ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

43. Jahrgang. **August/September 1933** Heft 8/9.

Originalabhandlungen.

Studien über Symbiose und Disposition sowie über Vererbung pathologischer Eigenschaften unserer Holzpflanzen.

IV.

Disposition

der fünfnadeligen *Pinus*-Arten einerseits und der verschiedenen *Ribes*-Gattungen, Arten, Bastarde und Gartenformen andererseits für den Befall von *Cronartium Ribicola*.

Von

Professor Dr. von Tubeuf.

I.

Die Ribes-Disposition.

A. Eigene Versuche.

Im Jahre 1901 versuchte ich zuerst die für Blasenrost empfänglichen *Ribes*-Arten[1]), nach ihrer systematischen Verwandtschaft geordnet, zusammenzustellen. Ich folgte der Anordnung in Köhnes Dendrologie, in welcher 3 Sektionen mit je mehreren Subsektionen unterschieden werden[2]).

[1]) Es wurden nur die positiven Infektionserfolge von 4 Autoren berücksichtigt: K = Klebahn; R = Rostrup; S = Sorauer; T = Tubeuf.

[2]) Tubeuf, Infektions-Versuche mit *Peridermium-Strobi*, dem Blasenroste der Weymouthskiefer in Band II, Heft 1, der Arbeiten aus der Biolog. Abt. für Land- u. Forstw. am Kais. Gesundheitsamte. 1901. Seite 173. Verl. P. Parey und J. Springer, Berlin.

I. ***Section. Siphocalyx:*** Goldtraube.
R. aureum Pursh. K. S. T.

II. ***Section. Ribesia:*** Johannisbeere.
1. Subsect. Nigra.
R. nigrum K. R. S. T.
R. sanguineum S. T.
R. americanum S.
2. Subsect. Berisia.
R. alpinum K. S.
3. Subsect. Rubra.
R. rubrum K. R. S. T.

III. ***Section. Grossularia:*** Stachelbeere.
1. Subsect. Robsonia.
R. Cynosbati T.
2. Subsect. Eugrossularia.
R. setosum S.
R. oxyacanthoides T.
R. divaricatum T.
R. rotundifolium S.
R. Grossularia, hochstämmig K.
niederstämmig (K. ?) T.
junge Pflanzen T.
R. niveum nach Sydow.

Dieser Vorversuch ergab die Tatsache, daß das Cronartium viele Arten ganz verschiedener Sektionen befällt, einheimische und fremdländische, Wirtschaftsarten, die des Beerenobstes wegen sich seit langem in allen Hausgärten befinden und seit geraumer Zeit zur Gewinnung von Großhandelsmassen in besonderen Betrieben gezogen werden und zwar in zahlreichen „Sorten" und wohl auch Bastarden, ferner auch die Zier-*Ribes* unserer Schmuckanlagen.

Damit war die bereits erfolgte weite Verbreitung in Europa und die ungeheuere Verbreitungsmöglichkeit weit über die Grenzen Europas hinaus in alle Erdteile, soweit sie *Ribes*-Arten Existenzmöglichkeiten bieten, gegeben. —.

Es blieb aber ein Ziel, auf einer größeren Versuchsfläche ein umfangreiches *Ribes*-Sortiment anzubauen und durch künstliche Infektion festzustellen, welche Arten oder Sorten der Gattungen *Ribes* und *Grossularia* etwa immun wären und in welchem Grade die nichtimmunen befallen würden. Dieser Wunsch schien umsomehr berechtigt zu sein, als ich in meinem Privatgarten in Füssen bereits eine tatsächlich immune Sorte festgestellt hatte[1]). Es war dies die Sorte „Rote Holländ-

[1]) Tubeuf, Verhältnis der Kiefern-Peridermien zu *Cronartium.* Naturw. Z. für Forst- u. Landw. 1917. S. 268 (hier bes. S. 300).

dische", welche sich auch später bei wiederholten Infektionsversuchen in Grafrath stets als immun erwies.

Während des Krieges und in den ersten ihm nachgefolgten Jahren haben wir in Europa und die amerikanischen Forscher gleichzeitig und neben einander an den gleichen Problemen gearbeitet, ohne von einander zu wissen. Während des Krieges ist durch die Einfuhr blasenrostkranker Weymouthskiefern aus Europa und diesmal natürlich nicht aus Deutschland, sondern aus Frankreich nach dem Westen der U.S.A. die Lage gegenüber dieser sehr schädigenden Seuche sehr erschwert und die Gefahr für die kostbaren Fünfnadler (besonders *P. monticola*) im Westen sehr erhöht worden. Die Unmöglichkeit der Übertragung des Blasenrostes durch Versendung von *Ribes*-Pflanzen, auf die ich von Anfang an hinwies, wurde nun zur allgemein anerkannten Überzeugung. *Ribes* versendet man nur im Winterzustande, also ohne die pilzkranken Blätter. Der Pilz hat kein in *Ribes* überwinterndes Stadium.

Die Pilzüberwinterung findet ausschließlich in der Rinde fünfnadeliger Kiefern statt und zwar nur in der Form des Mycels, welches von der Rinde auch in das Markstrahlenparenchym des Splintholzes gelangt und sich mit haustorienähnlichen Mycelauszweigungen, die es in die plasmareichen Lumina der lebenden Zellen treibt, ernährt; seine Ausbreitung geschieht aber nach Uredineen-Art interzellular, also in den Räumen zwischen den Zellwänden.

Infolge dieser Verhältnisse und Tatsachen sind zwei parallele Untersuchungsreihen entstanden mit dem gleichen Ziele, die etwaige Immunität von bekannten, wilden und angebauten *Ribes*-Arten und von Kultursorten festzustellen. Wir veröffentlichen diese beiden Listen — die Zustimmung der amerikanischen Kollegen, insbesondere von Prof. Perley Spaulding im Hinblick auf die gemeinsamen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Interessen an der Lösung der uns seit vielen Jahren beschäftigenden Fragen voraussetzend —.

1. Erfolg

der im Grafrather Versuchs-Garten in den Jahren 1928/1932

ausgeführten Infektionen mit Cronartium Ribicola an Ribes- und Grossularia-Arten

zusammengestellt von Reg-Rat I. Kl. Dr. J. Wolpert.

Familie der *Grossulariaceae.*[1])

I. Gattung: *Ribes* L.

1. Untergattung: *Ribesia* (Berlandier) Janczewski
2. „ *Eucoreosma* Jancz.
3. „ *Symphocalyx* Berlandier
4. „ *Calobotrya* Spach
5. „ *Heritiera* Jancz.
6. „ *Grossularioides* Jancz.
7. „ *Berisia* Spach
8. „ *Parilla* Jancz.

II. Gattung: *Grossularia* (Tourn) Mill.

1. Untergattung: *Robsonia* Berlandier
2. „ *Hesperia*
3. „ *Lobbia*
4. „ *Eugrossularia.*

Anm. Abkürzungen und Bezeichnungen.
fettgedruckt = immune Art bezw. Sorte
fettgedruckt mit dem Beisatz NB. = nur 1maliges Auftreten einer Infektion, sonst immun.

O = keine Uredo	O = keine Teleuto
w. U = schwacher Uredobefall	w. T = schwacher Teleutobefall
U = mäßiger „	T = mäßiger „
U_2 = starker „	T_2 = starker „
U_3 = sehr starker „	T_3 = sehr starker „
U* = erst bei 2. Revision festgestellt	T Beg. = Beginn von „

o.Bl. infolge Mehltaubefall ohne Blätter
n.Bl. junge Blättchen in Entwicklung begriffen
M = Blättchen stark von Mehltau überzogen, sodaß Infektion nicht feststellbar ist
? = Infektion nicht feststellbar
— = Pflanze nicht entwickelt bezw. eingegangen
Nr. Pflanzennummer in der *Ribes*-Anlage.

---

[1]) Einteilung nach A. Berger. A Taxonomic-review of Currants and Gooseberries. New-York State Agricultural Experiment Station. Geneva. N.-Y. Techn. Bull. Nr. 109. Dez. 1924.

Die Infektionen und die Feststellungen des Parasiten (U u. T) auf den *Ribes*-blättern hat Herr Dr. J. Wolpert, Assistent am pflanzenpathologischen und forstbotanischen Institut in München durchgeführt.

Ribes

1. U. G. Ribesia

1. Arten:	Nr.	1928 Inf. 6./9./12. V. Uredo 9/VI. 3./VII.	1928 Teleuto 12./IX.	1928 Teleuto 20./IX.	1929 Inf. 5./21. V. Uredo 1/VI 21/VI	1929 Teleuto 2./IX.	1929 Teleuto 30./IX.	1930 Inf. 8./10. V. Uredo 6./VI. 27./VI	1930 Teleuto 6./VIII.	1930 Teleuto 12./IX.	1931 Inf. 18./26. V. Uredo 6./VI.	1931 Teleuto 29./VII.	1931 Teleuto 19.VIII	1932 Inf. 13. V. Uredo 11./VI.	1932 Teleuto 9./VIII.	1932 Teleuto 2./IX.
Ribes sativum (Rchbch) Syme	137	—	—	—	U	T		U	w.T		U_2	T		—	—	
„ futurum Jancz.	141	—	—		—	—		U	T		U_2	U/T		U	? o. Bl.	
„ multiflorum Kitaib.	183	U		T	U_3	T		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
„ „	98	U		T	U_2	T		U_3	T_3		U_3	T_2		—	—	
„ Koehneanum Jancz.	176	U_3	T		U	T		U_3	T_2		U_2	T		U	T	
„ manshuricum Kom.	139	U_3	—	—	—	—		—	—		—	—		—	—	
„ Warscewiczii Jancz.	182	U_2	T		U_3	T		U_3	T		U_3	T_3		U_3	T_3	
„ „	412	—	—		U	T		U	T		U	T		U	T	
„ rubrum L.	114	U		T	U		T	U	T		U	T		U	T	
„ „ pubescens	130	U*		T	U	T		U	T		U	T_2		U	T	
„ „ scandicum	144	U_2		T	U_2		T	U_2	T_2		w. U	w. T		U	T	
„ „ „	414	U_2		T	U_2		T	U	T		U		?	U_2		?
„ „ glabellum Trautv. u. Mey.	142	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
„ „ = vulgare Lam.	136	O	O	O	U		T	U	w.T		U	T		U	O	
„ petraeum Wulf.	110	O	O	O	U_2	?		O	O		O	U/T		U*		T
„ „	252	U_2	T		U	T		U_2	T		U	T		w. U		w. T
„ „ caucasicum	253	U_3		T	—	—	—	U_3	T		U	T_2		U_2	T	
„ „ „	407	U		T	U_3	T		U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T_3	
„ „ altissimum	446	—	—		—	—		—	—		—	—		U	T	
„ Meyeri Maxim	447	—	—		—	—		—	—		—	—		U_2		? o. Bl.
„ holosericeum Otto u. Diehls	175	U_2	T		U_3	T		U_3	T_2		U_2	T		U	T	
„ „	406	U	T		U	T		U	T		U_2	?		U		T
„ pallidum Otto u. Diehls	96	U	U/T		U	U/T		U	T_2		U	U/T		U	w. T	
„ „ (ciliatum)		U	U/T		U_2	U/T		U_2	T_3		U_2	T_3		U_2	T_3	
2. Gartenformen:																
Zu Ribes sativum																
Rote Versailler	24	U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2	
„ „	165	U_2	T		U	T		U_2	T		U	T		U	T	
„ „	196	U_3	T		U_3	T		U_3	T		U_2	T_2		U_2	T	
„ „	279	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T	
„ „	440	U_3	T		U_3	T		U_3	T		U_2	T_2		U_2	U/T_2	
Weisse Versailler	166	U_3	T		U_3	T		U_2	T_2		U	T		U_2	T_2	
„ „	197	U_3	T		U_3	T		U_3	T_2		U_2	T		U_2		?
„ „	283	—	—		U	T		U_2	T_2		U	T		U		?
„ „	439	U_2	T		U_2		T	U_2	T		U_2	T		U_2	T	
White Bar le Duc	7	U		T	U	T		U		T	U	T		U		T
Turiner	20	U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U_3	T_3	
Weisse Kirsch	29	O	U	T	U		T	U_3	T		U	T		U	T	

		1928			1929			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.		
Zu Ribes sativum macrocarp.		Uredo 9./VI. 3./VII.	Teleuto 12./IX.	Teleuto 20./IX.	Uredo 1./VI. 21./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30 /IX.	Uredo 6./VI 27./VI.	Teleuto 6./VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI.	Teleuto 9./VIII	Teleuto 2./IX.
Fay's Rote Fruchtbare	22	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	U/T_2		U_2	T	
.. Fruchtbare	163	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
.. ..	171	U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U	T	
.. ..	432										U_2	T		U_2	T	
.. ..		—	—		—	—		—	—		—	—		U_2	T	
Rote Kirsch	257	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_3	U/T_3	
.. ..	280	U_2	T		U_2	T		U_3	T		U_2	T		U_3	T	
.. ..	434	U_2	T		U_3	T		U_3	T		U_3	T		U_3	T	
.. ..		—	—		—	—		—	—		—	—		U_2	T_2	
Große Rote von Boulogne	435	U_2	U/T		U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2	
Werder'sche Weiße	268	U_2	T		U_3	T		U_3	T		U_3	T_2		U_2	T_2	
Birnförmige Rote	150	w. U*	w. T		—	—		○	○		○	○		○	○	
„ Weiße	152	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	
„ „	404*										○	○		○	?	○
Hoovers Rote Joh.Beere	47		T		U	T			T		○	○		w. U	T	
Großfrüchtige Weiße	157		T		U_2	T			T		U_2	T		U	T	
Rote Kernlose	151	○	—		—	—		○	○		○	○		○	○	
Holländ. Rosarote	153	U	T		U	T		U	T_3		U_2	U/T		U_2	T	
.. ..	193	U_2	T		U	T		U_2	T Beg.		U	T		U	T	
Fay's Frühe Rote	256	U_2	T		U_2	T		U_2	T_2	T	U_3	T_2		U_3	T_3	
Rote Englische Joh.	34	U*	U	T	U	T		U	T		U	w. T		U	T	
Marvin Crystal	43	U_2	T		U_2	T		U_3	T		U_3	T_3		U_3	T_3	
Frauendorfer Joh.	49	○	○		U	T		U	w. T		U	U	T	U	T	
Warner's Grafe	156	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2	
Hochrote Frühe	50	○	○		U		T	○	○		1Lager	○		○	○	
.. ..	155	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	
.. ..	249		—		○	○		○	○		○	○		○	○	
Zu Ribes rubrum																
Victoria	25	U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	

		1928			1929			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.		
Zu Ribes houghtonicum = rubr. × sativum od. pallidum.		Uredo 9./VI 3./VII	Teleuto 12./IX	Teleuto 20./IX.	Uredo 1./VI. 21./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX	Uredo 6./VI 27./VI.	Teleuto 6/VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI.	Teleuto 9./VIII.	Teleuto 2./IX.
Rote Holländer	2	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	O	O	O
.. ..	147	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	O	O	O
.. ..	148	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	O	O	O
.. ..	158	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	O	O	O
.. ..	195	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	O	O	O
.. ..	254	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	O	O	O
.. ..	278	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	O	O	O
.. ..	438	O	O	O	O	O	O	O	O		O	O	O	O	O	O
Weiße Holländer	3	U*	T		U	T		U_2	T		U	U	T	U_2		T
.. ..	159	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	O	?o.Bl.	U_2	T	
.. ..	160	U*	T		U_2	T		U_2	T		U_2	O	?o.Bl.	—	—	
.. ..	161	U_2	T		U	T		U_2	T		U_2	O	?o.Bl.	U_2	T	
.. ..	162	U	T		U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T	
.. ..	194	U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T	
.. ..	271	U	U/T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T	
.. ..	437	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	?	
Nordstern	17	U	T		U_2	T		U_2	U/T		U_2	T		U_2	T	
Weiße Durchsichtige	31	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
.. Kaiserliche	46	U	T		U	T		U	w. T		w. U*	T		w. U	?	
Houghton Castle	35	U		T	w. U	w. T		U	w. T		1 Lager	w. T		w. U		w. T
.. ..	168	U	T		U	w. T		U	T		w. U	w. T		w. U		?o.Bl.
.. ..	269	U		T	U	T		U	w. T		U	T		U		?o.Bl.
Weiße Langtraubige	52	U_2	U	U/T	U_2		T	U_2	T		U_2	T_3		U_2	? o. Bl.	
.. ..	281	—	—		U_3	T		U_2	T		U	T		U	O	w. T
Zu Ribes pallidum																
Göginger's birnförm. J.	19	O	O		O	O		O	O		O	O		O	O	
Pomona	1	U	T		U	T		U	T		U	U	T	U	U/T	
..	170	U	T		U	T		U		T29/8	U	T		U	?	
..	274	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Kaukasische	10	U_2	U/T		U_2	T		U_2		T_2	U_2	T_2		U_2	T_2	
..	164	U_2	T		U_3	T		U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T_2	
..	436	U_3		T	U_3	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U_3	T_3	
Rote Amerikan. Joh.	11	U	T		U_2	T		U	U	U/T	w. U*	w. T		U	w. T	
Weiße Boulogner	14	U	U/T		U	T		U_2	T		—	—		—	—	
Rote Süße	15	U	T		U	T		U	T		U	T		U		w. T
Weiße Burgdorfer	32	O	O		O	O		O	O		O	O		O	O	

		1928			1929			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13./V.		
		Uredo 9./VI. 3./VII.	Teleuto 12./IX	Teleuto 20./IX.	Uredo 1./VI. 21./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX.	Uredo 6./VI. 27./VI.	Teleuto 6./VIII.	Teleuto 12./IX	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11 /VI	Teleuto 9./VIII.	Teleuto 2./IX.
Boskop Riesen	39	U_2	U/T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_2	T_3	
Komet	42	U_2	U/T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T	
Rote Boulogner	45	U	T		w. U	T		U	w. T		U_2*	T		—	—	
Weiße aus Verrieres	6	U	T		U	T		U	T		U	U/T		U	T	
2. U. G. Eucoreosma																
1. Arten:																
Ribes nigrum L.	414	U_2	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
„ „ aconitifolium	55	U_3	U/T_3		U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
„ „ crispum	409	U_2	T_2		U_2	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
„ „ c. fructu luteo	56	U_2	T_2		U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
„ ussuriense Jancz.	108	U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T_3		U_2	T_2		U_2	T_2	
„ **americanum Mill.** = floridum L'Her.	54	U	—		O	O		O	O		O	O		O	O	
„ „	180	U_2	T		U	T		U	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2	
„ bracteosum Dougl.	106	U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_2		U_3	T_2	
„ „ fuscescens Jancz. (bracetosum × nigrum)	117	U_3	T		U_3	T		—	—		—	—		—	—	
„ Culverwelli Macfarl.	419	U_2	T		U_2	T		U	T		U_2	T		U_2	T_2	
2. Gartenformen:																
z. Ribes nigrum.																
Wunder der Gironde	4	U_2	T_2		U_2	T_2		U	T_3		U_2	T_3		U_2	T_3	
London	5	U		T	U	T		U		T	w. U	w. U/T		U		T
Bang up	18	U_2	T_2		U_3	T_2		U_3	T_3		U_2	T_3		U_3	T_3	
„ „	198	U_3	T_2		U_3	U/T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
„ „	277	U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_2	T_3		U_3	T_2	
„ „	441	U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_2	T_3		U_3	T_3	
Neapolitan. schwarze Joh.	21	U_2	T_2		U_2	T_2		U_3	T_3		U_2	T_3		U_3	T_3	
Goliath	44	U_2	T_2		U_2	T_2		U_3	T_2		U_2	T_3		U_3	T_3	
„	272	U_2*	T_2		U_3	T_2		U_3	T_3		U_2	T_3		U_3	T_3	
Schwarze Traube	27	U_3	U/T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
„ „	199	U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
„ „	275	U_2	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
Schwarze Johannisb.	36	U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
Boskop Schwarze	258	U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
Lee's Schwarze Johannisb.	37	U_3	U/T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
„ „	169	U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	

		1928			1929			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.		
		Uredo 9./VI. 3./VII.	Teleuto 12./IX.	Teleuto 20./IX.	Uredo 1./VI. 21./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX.	Uredo 6./VI. 27./VI	Teleuto 6./VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI.	Teleuto 9./VIII.	Teleuto 2./IX.
Lee's Schwarze Johannisb.	259	U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
.. ..	270	U_2*	T_3		U_3	U/T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
.. ..	433	U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
Zu Eucoreosma																
Schwarzer Sämling.	276	U_2*	T_3		U_2	T_3		U_2	T_3		U_2	T_2		U_2	T_2	
Lee's blac prolific	26	U_3*	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
Black prince	38	U_2*	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
.. manimoth	48	U_3*	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
Balduin.	154	U_2*	T_2		U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
Langtraubige Schwarze Johannisb.	12	U_3*	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
.. . . . .	200	U_3*	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
3. U. G. Symphocalix.																
Arten:																
Ribes aureum Pursh..	125	U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_2		U_3	U/T_2		U_3	T_3	
.. ..	172	U_3	U/T_2		U_3	U/T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_2	
.. ..	418	U_2	T_3		U_3*	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
.. .. chrysococcum	444	—	—		—	—		—	—		—	—		U	T	
4. U. G. Calobotrya.																
Arten:																
Ribes nevadense Kellog	100	—	—		U	T		U_2	T	T_2	U_2	T_2		U_2	T_2	
.. cereum	113	—	—		U*	U/T		—	—		—	—		—	—	
.. . . . .	122	U	—		—	—		U	T_2		—	—		—	-	
.. sanguineum Pursh	174	—	—		w. U*	T		U	U/T		w. U	T		w. U	w. T	
.. ..	417	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
.. Gordonianum Lem. = sanguin. × odorat.) . . .	123	U_2	T_2		U_3	U/T_2		U_3	T_3		U_2	T_3		U_2	T_2	
.. glutinosum Benth.	126	U_2	T	T	U	T		U	T		U	T		U	T	
.. ..	138	—	—		—	—		U		w. T	U	T		U	T	
.. Carrieri Schneider . . . . . (glutin. albid × nigr.)	90	U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
.. ..	124	U_3	U/T_2		U_3	U/T_2		U_3	T_3		U_2	T_3		U_2	T_2	
.. ciliatum Humb. et Boupl. . .	116	U_2	U/T		U_2	U/T		U_2	T_3		U_2	T_3		U_2	T_2	
.. malvaceum Smith.	95	U		U/T	U_2	U/T		U_2	T		U	T		1Lager	w. T	
.. pringlei Rose . . . . . =campanulatum H. e B.	129	—	—		—	—		—	—		—	—		—	—	
.. Bethmontii Jancz.	133	—	—		U	U/T		U	U/T		U_3	T_3		U	T	

		1928			1929			1930			1931			1932			1933
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 5./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.			
		Uredo 9./VI 3./VII	Teleuto 12./IX.	Teleuto 20./IX.	Uredo I./VI 21./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX	Uredo 6./VI. 27./VI.	Teleuto 6./VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI.	Teleuto 9./VIII.	Teleuto 2./IX	
Ribes inebrians Lindl.	97	U*	T		U	U/T		U_3	U/T_3		U_3	T_2		U_3	T_3		
.. ..	140	—	—		U	T		U_2	T_2		U	U/T_2		w. U	w. T		
.. .. Späthianum	107	○	—		U*	T		U_2	T		—	—		—	—		
6. U. G. Grossularioides.																	
Ribes lacustre Poir.	180	U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U	T_2		
Anhang																	
Nach Janczewski																	
Ribes fasciculatum Sieb. et Zucc.	184	—	—		U	T		U_2	○	w. T	U_2	T		U_2	T		
.. ..	421	U	T		U	T		U	○	w. T	U_2	?		U_2	?		
.. magellanicum Poiret	91	○	U/T		U	T_2		U	T_2		U	T_2		U	T_2		
.. diacantha Pallas	92	—	—		○	○		○	○		○	○		○	○		
.. pulchellum Turcz.	101	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
.. Giraldii Jancz.	112	○	○	○	○	○	○	—	—		—	—		—	—		
.. ..	187	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
.. orientale Desf.	179	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1 Lager	○	○	
.. alpinum L.	410	○	○		○	○		○	○		U	○		U	○		
.. .. microphyllum	452	—	—		—	—		—	—		—	—		○	○	○	w.U
.. .. pumilum	451	—	—		—	—		—	—		—	—		○	○	○	w.U
.. glaciale Wallich	128	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	○	
.. luridum Hook Fil. et Thoms	131	○	○		—	—		—	—		—	—		—	—		
.. Maximowiczii Batal.	121	○	○		U	○		U	○		U	T		○	○		
Unbestimmte Johannisbeeren:																	
Kernlose	9	○	—		w. U	—		—	—		w. U	w. T		w. U	w. T		
Parodie des racins	13	U_3	U/T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		
Gestreifte Perle	30	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T		
Eigener Findling	40	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○		
Budakus, Joh.	41	U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T		
Andenken an Lorgien	51	U_2	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		—	—		
Gestreifte Parliot	149	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	U/T		U_2	T		
Erste von Vierlanden	273	○	○		1 Lager		w. T	○	○		○	○		○	○		
Coronation	8	U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		
Ruby Castle	28	U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		
Perle	23	U_2	T		U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	U/T_2		U_2	T_2		
Rote Wunderschöne	33	U_2	T		U_2	T		U	T		U_2	T		U	T		
Michaelisbeere	423*	—	—		U_2	U/T		U_3	T_3		U_3	T_3		—	—		

Grossularia.

1. U. G. Lobbia

		1928			1929			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.		
		Uredo 9./VI. 3./VII.	Teleuto 12./IX.	Teleuto 20./IX.	Uredo 1./VI. 21./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX.	Uredo 6./VI. 27./VI.	Teleuto 6./VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI.	Teleuto 9./VIII.	Teleuto 2 /IX.
Grossularia Lobbii (A. Gray) Coville and Britton	411	○	—		—	—		—	—		—	—		—	—	
Grossularia pinetorum																
.. (Green.) Coville and Britton	188	—	—		○	○		○	○		○	○		○	○	
.. ..	408	—	—		○	○		○	○		○	○		○	○	
.. leptantha (A. Gray) Coville and Britton	111	○	—		—	—		—	—		—	—		—	—	
.. ..	191	—	—		w. U*	○	T	U	○	○	1 Lag.*	w. T		1 Lager	○	○

2. U. G. Eugrossularia

Grossularia cynosbati (L.) Mill.	189	—	—		○	○		○	○		○	○		1 Lager	○	
.. gracile	120	U	T		U_3	U/T		U_2	T_3		U_2	T_2		U	T_3	
.. nivea (Lindl) Spach.	57	U	U/T		U_3	U/T_2		U_3	U/T		U	T_3		U	T_2	
.. ..	104	U	U/T_2		U_3	T_2		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
.. ..	118	U	T_2		U_2	U/T_2		U_2	T_2		—	—		—	—	
.. ..	177	U	U/T	T_2	—	—		U_3	U_2/T		U_3	U/T_2		U_3	T_3	
.. .. forma.	93	U*	U/T_2		U_2	U/T_2		U	T_2		U	T_2		U	T_2	
.. robusta (Jancz.) Berger	143	U	T		U	U/T		U	U/T_2		U_2	T_2		U_2	T_2	
.. divaricata (Dougl.) Cov. and Britt.	127	U	T		U_2	T		U_2	T_2		U	U/T		U_2	T_2	
.. ..	132	U_2	T		U	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2	
.. ..	173	U_2	T		U	U/T		U	T_2		U	T_2		U	T	
.. ..	178	U_2	T_2		U_2	U/T		U_2	T_2		U	T_2		U	T_2	
.. syn. Ribes villosum Nutt.																
.. succirubra (Zab.) Berger	58	U	T		U_3	U/T		U_3	U/T		U_2	T_2		U_2	T_2	
.. ..	146	U*	T		U	U/T		U	T		U	T		U	T	
.. irrigua (Dougl.) Covill. a. Britton	59	○	—		—	—		—	—		—	—		—	—	
.. ..	145	U	T		U	T		U	U/T		U	T_2		U	T_2	
.. ..	119	U	T		U	U/T		U	T		U	T		w. U	w. T	
.. .. syn. R. oxyacanthoides leucoderme (Jancz.)																
.. setosa (Lindl.) Coville and Britt.		—	—		—	—		—	—		—	—		U	T	
.. rustica (Jancz.) Berg.	115	U	U/T		U	T		U	T		U_2	T_2		U_2	T_2	
.. inermis (Rydb.) Coville and Britt. syn. Rib. Purpusii. Koehne	135	U	T		U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T_2	
.. oxyacanthoides (L) Mill.	416	U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2	
.. acicularis (Smith) Spach.	185	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
.. stenocarpa (Maxim.) Berger.	53	—	—		—	—		—	—		○	○	○	○	○	○

		1928			1829			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.		
		Uredo 9./VI 3./VII	Teleuto 12./IX	Teleuto 20./IX.	Uredo 1./VI. 21./VI	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX.	Uredo 6./VI. 27./VI.	Teleuto 6./VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI	Teleuto 9./VIII.	Teleuto 2./IX.
Grossularia stenocarpa	94	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
„ „	190	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
„ innominata (Jancz.) Berger	134	U*	T		U_2	T		U	T	T	U	T		U	T	
„ ..	420	U	T		U_2	T		U_2	T		U	T		U	T	
„ alpestris (Decne) Berger	109	—	—		U	O	O	—	—		—	—		—	—	
„ „	251	U	T		U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T	
.. burejensis (Fr. Schmidt) Berger		—	—		—	—		—	—		U	T		U	w. T	
Grossularia. Gartenformen:																
Aron Lovart	292	O	—		U	T		U	T		U	T		w. U	neue Bl. ?	
Advance	325	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U	neue Bl. ?	
Albions pride Pausner	262	w. U*		w. T	w. U	w. T		w. U.	w. T.		w. U	w. T		w. U	O	w. T
Alexander	378	O	—		U_3	T		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	neue Bl. ?	
Alicanthe, Ill. Handb.	61	U*	U/T		U	T		U_2	w. T	T	U_2	T		U	T	
„	240	—	—		U	U/T		U	T		U	T		U	neue Bl. ?	
„	395	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Amerik. Gebirgsstachelbeere	213	U	T		U	T		U	w. T	T	U	U/T		U	T	
Apollo, Gibston	63	O	—		O	O		O	O		O	O		1 Lager		T
„	208	O	—		U		T	U	w. T	T	w. U	w. T		U	neue Bl. ?	
„	343	U_2	T		U_3	U/T		U_3	T_2		U_3	T_2		U	?M	
Ballon, Pausner	66	U*		T	U	T		U		T	U	T		w. U		w. T
Belle de Meaux	386	U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	—		—	—	
Beste Grüne. D.P.V.	82	U		U/T	U	T		U	T		U	T		U	T	
„ „	220	—	—		U		T	U	T		U	T		U	neue Bl. ?	
„ „	390	—	—		U		T	U	T		w. U	w. T		?	?	
Birdline	346	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Black prince Shipley	368	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	neue Bl. ?	
„ Seedling, Pausner	89	O	O		O	O		O	O		1 Lager			O	O	
Braunrote Riesenbeere. D.P.V.	404	U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	neue Bl. ?	
Bright Venus Taylor	348	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Britannia Lister	321	U	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T		U_2	T_2	
Broomgirl Hampson	219	—	—		U	T		U		T	U	T		U	neue Bl. ?	
Bumper	405	U	T		U	T		U	T		U	T		U	ohne Bl. —	
Candidate	312	—	—		U*		T	U	T		U	T		—	neue Bl. ?	
Careleß = D.P.V. Weiß. Volltragend.	307	U_2	T		U_3	T		U_3	T		U_2	T		U	T	
Clifton	284	U	T		U	T		U	T		U	T		U	?	
Columbus. U.S.D.A	67	O	O		U	T		U		T	U_2	T		w. U_2	ohne Bl. ?	
„	231	Blätter kaum entwickelt			—	—		U	T		U	T		U	ohne Bl. ?	

		1928			1929			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.		
		Uredo 2./VI. 3./VII.	Teleuto 12./IX.	Teleuto 20./IX.	Uredo 1./VI. 21./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX	Uredo 6./VI. 27./VI.	Teleuto 6./VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI.	Teleuto 9./VIII.	Teleuto 2./IX.
Compagnon Hopley	371	–	–		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	? n.Bl.	
Crown manger	64	U*		T	U_2		T	U	T		U_2	T		U_2		T_2
Crownprince	264	–	–		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3		U_3	T_3	
Dake Duke?	330	–	–		U	T		U	T		U	T		U	T	
Dak mere	65	U	U/T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T	
Dans mistake Spencer	359	–	–		U	T		U	T		U	T		U	? M	
Dr. Woley	293	–	–		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2		T
Downing-Charles Downing	362	O	–		U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T_2	
Duckwing Buerdsill	319	–	–		U		T	U	T		U	T		U	?M	
Duk of Bedford Yates	78	U*		T	U	T		U	T		U	T		1Lager	?M	
Eagle	345	U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	U/T		U_2	T	
Early green hairy, R. Thompson	297	U		T	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	n.Bl. ?	
Early red	304	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Eduard Lefort	379	U_2	T		U_3	T		U_3	T		U_3	T		U_3	o.Bl. ?	
Endepetent	81	–	–		U*		T	U	w. T		U	T		U	T	
Eskender bay	370	O	–		U	T		U	T		U	T		U	T	
Farmer's Glory, Berry	76	U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2		T
Fleur de Lys	64	U		U/T	U_2	T		U_2	T beg.	T_2	U_2	T_2		U_2	T_2	
„ „ „	218	–	–		U	w. T		U	w. T		U	w. T		w. U	n.Bl. ?	
Frühe Rote. D.P.V.	206	O	–		U		T	U	U/T		U	w. T		U	?	
„ „	380	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Früheste aus Nord	387	U	T		U	T		U	T		U	T_2		U	T	
Früheste Gelbe. D.P.V.	243	U*	T		U	T		U	T		U	T		U	?M	
„ „	352	U*	T		U	T		U	T		U	T		U		T
„ „	427	U		T	U	T		U	w. T		U	T		U	T	
Früheste v. Neuwied. P. Hoppen	221	O	–		U	T		U	T		U	T		U	T	
„ „ „	324	O	–		U	T		U	T		U	T		U	T	
„ „ „	423	O	–		U	T		U	T		U	T		U	T	
Früheste v. Vierlanden. Buhk.	214	O	–		U	T		U_2	T		U	T		U_2	n.Bl. ?	
Gelbe Riesenbeere. D.P.V.	232	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? M	
„ „	391	–	–		U	T		U	T		U	T		U	T	
Glath gelb	306	U*		T	U	T		U	T		w. U	w. T		U	n.Bl. ?	
Glory of old	372	U_3	T		U_3	T_2		U_2	T_2		U_3	T_2		U_3	? M	
Golden crown. Ill. Hdbuch	203	O	–		U	T		U	T		U	T		U	n.Bl. ?	
„ „	383	U*		T	w. U	T		U	T		U	T		U	T	
„ Fleece	320	U*		T	U	T		U	T		U	T		U	o.Bl. ?	
„ Gem. Veitch u. S.	204	–	–		U	T		U	T Beg.	T	U	T		U	o.Bl. ?	
„ Lion. Klopen	296	–	–		U	T		U	T		U	T		U	? M	
„ Oak	294	–	–		U		T	U	T		U	T		w. U	o.Bl. ?	

		1928			1929			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.		
		Uredo 2./VI. 3./VII.	Teleuto 12./IX.	Teleuto 20./IX.	Uredo 1. VI. 21./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX.	Uredo 6/VI. 27./VI.	Teleuto 1./VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI.	Teleuto 9. VIII.	Teleuto 2./IX.
Goldfinder Bell	358	U	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T		U_2	T_2	
Green Laurel	385	—	—		U	T		U	T		U	T		U	T	
„ River	298	U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	n.Bl. ?	
„ Villow = Grüne Flaschenbeere	167	U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2	
Grüne Edelbeere. D.P.V.	267	U*	T		w. U	T		w. U	T		w. U	T		w. U	? M	
Grüner Edelstein	355	—	—		U	T		U_2	T Beg.	T	U_2	T		U_2	? n.Bl.	
Grüne Flaschenbeere. D.P.V.	62	U		U/T	U	T		U_2	T Beg.	T	U	T		U	T	
„ „	230	—	—		U	T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	
„ „	425	o	o		U	T		U_2	T		U	T		U_2	T	
Grüne Riesenbeere. D.P.V.	222	—	—		U	w. T		U	T Beg.		U	w. T		U	? n.Bl.	
„ „	389	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Hebburn Green. R. Thomps.	308	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	
Hedgehog	302	—	—		U	T		U	T		U	T		U	? M	
Hellgrüne Samtbeere. D.P.V.	211	—	—		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	? n.Bl.	
Hellrote Späte. Möllers	225	—	—		U		T	U_2	T		U_2	T		U	T	
Höning's Früheste	212	—	—		U	T		U	T Beg.	T	U	T		U	? n.Bl.	
„ „	350	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
„ „	422	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Houghton	403	U	T		U	T		U	T		U	T		U	o	o
Husbandman	339	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	? M	
Jenny Lind	333	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	
„ „	347	—	—		U	T		U	T		U	T		U	? M	
Jolly Printer	238	—	—		U	T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	
Jubilar	323	—	—		U	T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	
Katharina Oldenburg. L. P. Oldenb.	216	—	—		U	T		U	T		U	w. T		w. U	? n.Bl.	
Keepsake Banks.	75	U	T		U	T		U	T		U	w. T		1 Lager	? M	
„	201	U	U/T		U	T		U	U_2/T		U_3	? M		U	? n.Bl.	
„	361	U	T		U		T	U	T		U_2	T		U	T	
Kolumbus U.S.D.A.	231	U	T Beg.	T	U	T		U	T Beg.	T	U	T		U	? M	
Lady Delamere Wild.	83	U	T		U	T		U	T		U	T		w. U	? M	
„ „	229	—	—		U	T		—	—		w. U	?		U	T	
„ „	401	U	T		U	T		U	T		U	T		U		T
Lange Eagl	207	U	w. T		U	w. T		U	w. T		U	? M		U	? n.Bl.	
Leader Piggot.	299	U	T		U	U/T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	
Liberator	397	U	T		U	T		U	T		U	? M		U	? n.Bl.	
Lionez	311	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	
Lobster	373	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	
London Banks.	74	—	—		U	T		U	T		U	w. T		—	—	
„	223	U	T		U_2	T		U	T		U	T		U_2	T	

		1928			1929			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.		
		Uredo 2./VI. 3./VII.	Teleuto 12./IX.	Teleuto 21./IX.	Uredo 1./VI. 20./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX.	Uredo 6./VI. 27./VI.	Teleuto 6./VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI.	Teleuto 9./VIII.	Teleuto 2./IX.
London City	357	U	T		U	T		U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
Longby Beauthy	228	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? M	
Long Yellow	318	U	T		U	T		U	T		U	T		U	o. Bl. ?	
Lord Byron	303	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Lord Combury	295	U	T		U	T		U	T		w. U	T		w. U	?	
Lord Rancliffe Ellis	86	U	T		U	T		U	T		U	T		U	o. Bl. ?	
,, ,,	287	U_3	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T	
Lord Scarborough, N.Y.Sta.	300	U	T		U	T		U	T		U	T		U	o. Bl. ?	
Ludwig Pausner	342	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? M	
,, ,,	369	U	T		U	T		U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
Macherauch's Sämling	266	U		T	U		T	U	T		U	T		U	? M	
Mad. Lefort	289	U_2	T_2		U_2	T_2		U_3	T_2		U*	T		U_3	n. Bl. ?	
Maid of the mill	332	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? M	
Magnat	73	O	—		—	—		—	—		—	—		—	—	
Marmorierte Goldkugel. Billington	234	U	T-Beginn	T	U	T		U	T-Beginn	T	U	T		U	? M	
,, ,,	265	U		T	U		T	U		T	U	T		U	? M	
Maurer's Sämling, Maurer	80	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
,, ,,	224	U	T		U	T		U	T		U	T		U	U T	
,, ,,	392	U	T		U	T		U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
,, ,,	431	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
May Duke. Rich. Smith u. Cie.	210	U	T		U	T		U	T		U	w. T		w. U	n. Bl. ?	
,, ,,	398	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Mertens Gebirgsstachelbeere	430	O	O		O	O		O	O		O	O		O	O	
Minima Pausner	286	U		T	U_2	T		U_2	T_2		U_2	T		U_2	? M	
Mitre Hog Fruit	71	U		U/T	U_2		T	U_2	T_2		U_2	T		U_2	T_2	
Monarch Mc. Intosh	377	—	—		U*	T		—	—		U*	T		U	? M	
Monstreuse Maurer	382	—	—		U	T		U	T		U	T		U	T	
Nimrod	363	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
No Bribery	301	—	—		U	T		U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
Non plus ultra	341	—	—		—	—		U	T		U	T		U	? M	
Non such	366	—	—		U	T		U_2	T		U	T		U_2	n. Bl. ?	
Oakmere	314	—	—		U_2	T		U_3	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2	
Oblong gros d'Or	317	—	—		U	T		U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
Octavius Brown = Dans mistake	88	U*	T		U	T		U	T		—	—		U	o. Bl. ?	
Ostrich white Billingt.	70	U		U/T	U	T		U		T	U_2	T_2		U_2	n. Bl. ?	
Perle	23	U_3	T		U_3	T		U_3	T_2		U_3	U/T		U_2	T_2	
Plough Boy	288	U	T		U	T		U	T-Beginn	T	U	T		U	T	
Postman Hogg Fruit	235	—	—		U_3	T		U_3	T_2		U_3	T_2		U_3	T	
Profit	399	—	—		U	T		U_2	T		U	T		U		T

		1928			1929			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.		
		Uredo 2./VI. 3./VII.	Teleuto 12./IX.	Teleuto 20./IX.	Uredo 1./VI. 21./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX.	Uredo 6./VI. 27./VI.	Teleuto 6./VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI.	Teleuto 9./VIII.	Teleuto 2 /IX.
Prinz boy	365	U	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T		U_2	T_2	
Prince Regent Boardmann	205	—	—		U	T		U	T		w. U	T		w. U	w. T	
Prince von Oranien, D.P.V.	209	—	—		U	T		U	T-Beg.	T	w. U	w. T		U	?	
.. .. ..	250	U*	T		U	T		U	T		U	T		U	n.Bl. ?	
Printer	327	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Queen Mab Williamson	376	U	T		U	T		U	T		U	T		w. U	? M	
Red Jacket Saunder	291	U		T	—	—		U	T-Beg.	T	U	T		U	T	
Red Orleans	354	U_2	T		U_2	T_2		U_3	T_2		U_2	T_2		U_2	n. Bl. ?	
.. ..	381	U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2	
Red Walnut R. Thompson	290	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Reveller	315	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	U/T		U_2	o.Bl. ?	
Riese von Cothen	375	U_2*	T		U_3	T_2		U_2	T_2		U_3	T_2		U_3	T	
Riesenzitrone, D.P.V.	313	—	—		U	T		U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
Roaring long Yellow	310	—	—		U	T		U	T		U*	T		U*	o.Bl. ?	
Rockwood Prophet	331	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Rote Eibeere, D.P.V.	217	—	—		U	T		U	T-Beg.		U	T		U	n. Bl. ?	
.. ..	402	U*		T	U	T		U	T		w. U	T		U	—	T
Rote Preisbeere, D.P.V.	239	—	—		U		T	U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
.. ..	394	U	T		U	T		U	T		w. U	w. T		w. U	w. T	
Rote Triumphbeere, D.P.V.	233	—	—		U	T		U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
.. ..	393	U*	T		U	U/T		U	T		U	T		U	T	
.. ..	428	U		T	U	T		U	T		U	T		U	T	
Rouge et grosse Framboise	364	U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T_2	
Rough red R. Thomps.	396	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? M	
Royal White „	316	U		T	U	T		U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
Runde Gelbe, D.P.V.	87	U*	T		U	T		U	T		w. U	w. T		U	—	w. T
.. ..	226	—			U	T		U	T-Beg.	T	U	T		U	? n.Bl.	
.. ..	356	U*	T		U	T		U	T		U	T		U	? M	
Sämling v. Pausner	337	U_2	T		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T	
Sampson	69	U	T		U	T		U	U/T		w. U	T		w. U	T	
..	246	U	T		U	T		U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
..	247	U	T		U	T		U	T		U	T		U	n. Bl. ?	
Small red glob R. Thomps.	360	—	—		U	T		U	T		U	T		U	T	
Smaragdbeere, D.P.V.	215	—	—		U		T	U	T-Beg.	T	U	w. T		U	n. Bl. ?	
..	349	U	T		U	T		U	T		U	T		U	—	T
..	424	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Smooth green large R. Thomps.	85	U	T		U	T		U	T		U_2	T_2		U	? n.Bl.	
Smooth Yellow	329	—	—		U	T		U	T		U	T		U	? M	
Snowball Etchells	340	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? M	

		1928			1929			1930			1931			1932		
		Inf. 6./9./12. V.			Inf. 15./21. V.			Inf. 8./10. V.			Inf. 18./26. V.			Inf. 13. V.		
		Uredo 2./VI. 3./VII.	Teleuto 12./IX.	Teleuto 20./IX.	Uredo 1./VI. 21./VI.	Teleuto 2./IX.	Teleuto 30./IX.	Uredo 6./VI. 27./VI.	Teleuto 6./VIII.	Teleuto 12./IX.	Uredo 6./VI.	Teleuto 29./VII.	Teleuto 19.VIII	Uredo 11./VI.	Teleuto 9./VIII.	Teleuto 2./IX.
Snowdrift	309	U	T		U	T		U	T		w. U	w. T		U	? n.Bl.	
Späte Grüne, D.P.V.	84	O	O		O	O		O	O		O	O		O	O	
.. .. D.P.V.	426	O	O		O	O		O	O		O	O		O	O	
Späte Hellrote	351	U	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
Speedwell Poulson	374	U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T		U_2	T_2		U	? n.Bl.	
Stanghterman	384	U	T		–	—		U_2	T		U_2	T		U_2	? n.Bl.	
Thumper Riley	285	—	—		U_2	T		U_2	T		U_2	T		—	—	
Trasher White	338	—	—		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	? M	
Triumphante E. Schamal	236	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	? M	
..	249	U	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U	? n.Bl.	
Troubler	344	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	
Twigem Johnson	388	U_2	T		U	T_2		U_2	T		U_2	T_2		U_2	T	
Viper	335	U		T	U	T		U	T		U	T		U	? M	
Walhalla	305	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	
Weiße Dünnschalige Ill. H.	326	U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U	? n.Bl.	
Weiße Kristallbere D.P.V.	202	—	—		U_2	T		U_2	T		U_2	T		U_2		T
Weiße Triumphbeere D.P.V.	244	U*	T		U	T		U	T		U	T		U	T	
.. ..	400	U		T	U	T		U	T		U	T		U	T	
.. ..	237	—	—		U	T		U	T		U	T		U	? M	
Weiße Volltragende	79	U*	T		U	T		U	T		U	w. T		w. U		w. T
.. ..	227	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? M	
.. ..	353	U	T		w. U	w. T		U	T		w. U	w. T		U	T	
.. ..	429	—	—		U_2	T_2		U_2	T_2		U_2	T		U_2	T_2	
White Champagne R. Thomps.	72	U	w. T		U	w. T		w. U		w. T	w. U	w. T		1Lager		w. T
.. ..	263	U_2		U/T	U_2		T	U_2	T_2		U_2	T		U_2	T_2	
White Lion Cleworth	328	U	T		U	T		U	T		U	? M		U	? n.Bl.	
Winhams Industry	242	U	T		U	T		U	T Beg.	T	U	T		U	T	
Yellow Champagne R. Thomps.	322	—	—		1Lager		T	w. U	w. T		w. U	w. T		U	w. T	
Yellow Lion	245	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? M	
.. ..	248	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? M	
Schmidt's Erfolg	367	U	T		U	T		U	T		U	T		U	? n.Bl.	

2. Vorwiegend amerikanische Versuche.

Resultate von Infektionen an verschiedenen Arten von ***Ribes***.

Aus: „Investigations of the White-Pine Blister rust" von Perl. Spaulding, U.S., Department of Agric., Bulletin Nr. 957.

Art oder Varietät und Forscher	Impfungen: Infekt. und Erfolg	Impfungen: Anzahl der Impf.	Empfänglichkeit: im Gewächshaus	Empfänglichkeit: im Freien
1. R. alpestre:				
Gravatt . . .	2	2	++	++
2. R. alpinum:				
Klebahn . . .	1	1	—	—
Neger	0	1	—	—
Sorauer . . .	1	1	—	—
Gravatt . . .	0	1		
Marshall	0	2	0	0
Taylor	0	2		
3. R. alpinum macrophyllum:				
Rhoads . . .	0	1	0	—
Spaulding	0	1		
4. R. amarum:				
Taylor . . .	1	1	+++	—
5. R. americanum:				
Sorauer . . .	1	1	—	—
Gravatt . . .	4	4		
Spaulding . .	2	2	++	++
Taylor . . .	6	6		
York	1	1		
6. R. aureum:				
Klebahn . . .	4	4	—	—
Sorauer . . .	1	1	—	—
Tubeuf . . .	1	1	—	—
Gravatt . . .	13	13		
Hedgcock . .	1	1		
Marshall . . .	5	6	++	++
Spaulding . .	6	6		
Taylor . . .	27	28		
7. R. aureum „palmatum foeminum":				
Spaulding . .	1	2	++	—
8. R. aureum × reclinatum:				
Gravatt . . .	1	1	+	—
9. R. bethmontii:				
Spaulding . .	1	2	++	—
10. R. bracteosum:				
Gravatt . . .	3	4	++	+
11. R. carrierei:				
Gravatt . . .	10	11	++	++
12. R. cereum:				
Gravatt	2	2		
Marshall	2	2		
Spaulding .	6	7	++	+
Taylor . . .	2	3		
13. R. coloradense:				
Spaulding . .	1	1	++	—
Taylor . . .	2	2		
14. R. cruentum:				
Gravatt . . .	5	7	++	—
15. R. culverwelli:				
Gravatt . . .	3	4	++	+
Marshall . . .	3	3		
16. R. curvatum:				
Gravatt . . .	1	4		
Marshall . . .	1	3	++	++
Spaulding . .	1	1		
Taylor . .	1	1		
17. R. cynosbati:				
v. Tubeuf . .	1	1	—	—
Gravatt . . .	3	4		
Hedgcock . .	1	1	++	—
Lyman . . .	2	3		
Spaulding . .	2	2		
18. R. diacantha:				
Gravatt . . .	1	2	+	—
Taylor . . .	0	2		
19. R. divaricatum:				
Rostrup . . .	1	1	—	—
Tubeuf . . .	1	1	—	—
Gravatt . . .	11	18		
Spaulding . .	3	3	++	++
Taylor . . .	2	2		
20. R. erythrocarpum:				
Gravatt . . .	2	2	++	—
21. R. fasciculatum:				
Gravatt . . .	4	4		
Merrill . . .	1	2	++	+
Spaulding .	1	3		
Taylor . . .	20	20		
22. R. fasciculat. chinense:				
Gravatt . . .	1	1		
Merrill . . .	1	3	+	—
Spaulding . .	6	6		
23. R. fasciculat. japon.				
Spaulding . .	2	2	++	—
24. R. fontanum:				
Colley und				
Taylor . . .	1	1	++	—
Cravatt . . .	1	1		

Ein Kreuz bedeutet leichte Infektion, zwei Kreuze bedeuten einen mittleren Grad, drei Kreuze bedeuten schwere Infektion. Null (0) bedeutet ohne Erfolg. Strich (—) bedeutet mit Erfolg ohne Angabe des Grundes der Empfänglichkeit.

Art oder Varietät und Forscher	Impfungen: Infekt. und Erfolg	Impfungen: Anzahl der Impf.	Empfänglichkeit: im Gewächshaus	Empfänglichkeit: im Freien
25. R. fontenayense:				
Gravatt . . .	3	3	+	+
26. R. futurum:				
Gravatt . . .	1	1	++	—
Merrill . . .	1	1		
Spaulding . .	1	1		
Taylor . . .	1	1		
27. R. giraldii:				
Gravatt . . .	1	1	++	—
28. R. glandulosum:				
Lyman . . .	1	1	++	—
Snell	6	6		
Spaulding . .	1	1		
Taylor	2	2		
29. R. glutinosum:				
Gravatt . . .	1	3	+	—
Spaulding . .	2	2		
30. R. gordonianum:				
Gravatt . . .	3	4	++	++
Spaulding . .	1	1		
31. R. hesperium:				
Gravatt . . .	1	2	++	—
Merrill . . .	1	1		
Taylor . . .	1	1		
32. R. hirtellum:				
Gravatt . . .	7	11	++	+
Lyman . . .	2	2		
Spaulding . .	2	4		
Taylor . . .	2	3		
33. R. hirt. × reclin.:				
Hedgcock . .	2	2	+	—
34. R. holosericeum:				
Gravatt . . .	1	1	++	—
35. R. inebrians:				
Hedgcock . .	4	4	+	—
36. R. inerme:				
Gravatt . . .	15	17	++	—
Hedgcock . .	2	2		
Spaulding . .	2	3		
Taylor . . .	4	4		
37. R. innominatum:				
Spaulding . .	1	4	++	—
Taylor . . .	2	2		
38. R. irriguum:				
Gravatt . . .	2	2	+	+
39. R. lacustre:				
Gravatt . . .	8	11	++	+
Spaulding . .	2	2		
Taylor . . .	1	3		
40. R. leptanthum:				
Gravatt . . .	4	5	+	—
Spaulding . .	1	1		
Taylor . . .	4	7		
41. R. lobbii:				
Gravatt . . .	2	4	+	+
42. R. malvaceum:				
Gravatt . . .	1	4	+	—
Spaulding . .	0	3		
43. R. malvaceum viridifolium:				
Gravatt . . .	1	4	+	—
Merrill . . .	1	2		
Spaulding . .	0	3		
44. R. menziesii:				
Gravatt . . .	1	1	++	+
Taylor . . .	4	4		
45. R. missouriense:				
Rostrup . . .	1	1	—	—
Gravatt . . .	1	1	++	+
Lyman . . .	1	1		
Spaulding . .	1	1		
Taylor . . .	3	3		
46. R. missouriense × reclinatum:				
Gravatt . . .	2	3	+	—
47. R. montigenum:				
Spaulding . .	1	1	+	—
48. R. multiflorum:				
Rostrup . . .	1	1	—	—
Rhoads . . .	0	1	+	—
Spaulding . .	1	1		
49. R. nevadense:				
Gravatt . . .	0	1	++	—
Spaulding . .	2	2		
50. R. nigrum:				
Eriksson . . .	18	18	—	—
Ewert	6	6	—	—
Hennings . .	1	1	—	—
Klebahn . . .	11	12	—	—
Jaczewski . .	1	1	—	—
Mc Cubbin .	3	4	—	—
Naumann . .	1	1	—	—
Rostrup . . .	1	1	—	—
Sorauer . . .	1	1	—	—
Tranzschel . .	1	1	—	—
Tubeuf . . .	2	2	—	—
Gravatt . . .	29	36	+++	+++
Hedgcock . .	3	3		
Marshall . . .	3	3		
Merrill . . .	5	5		
Spaulding . .	8	8		
Taylor . . .	11	21		
York	1	1		
51. R. nigrum „aconitifolium“:				
Sorauer . . .	1	1	—	—
52. R. nigrum „fasciculatum“:				
Rhoads . . .	1	1	+++	—
53. R. nigrum „folio argenteo“:				
Spaulding . .	1	1	+++	—
Taylor . . .	2	2		
54. R. nigrum „laciniatum“:				
Sorauer	1	1	—	—

Art oder Varietät und Forscher	Impfungen: Infekt. und Erfolg	Impfungen: Anzahl der Impf.	Empfänglichkeit: im Gewächshaus	Empfänglichkeit: im Freien
55. R. odoratum:				
Gravatt . . .	25	29	++	++
Hedgcock . .	6	6		
Marshall . . .	1	2		
Spaulding . .	3	3		
Taylor . . .	15	15		
56. R. oxyacanthoides:				
Tubeuf . . .	0	1	—	—
Gravatt . . .	2	2	++	—
Lyman . . .	0	1		
Merrill . . .	1	1		
Spaulding . .	1	1		
Taylor . . .	2	2		
57. R. parishii:				
Taylor . . .	7	7	++	—
58. R. petraeum:				
Gravatt . . .	2	3	++	—
Spaulding . .	1	1		
59. R. petraeum atropurpureum:				
Gravatt . . .	1	1	++	—
60. R. reclinatum:				
Jaczewski . .	0	1	—	—
Klebahn . . .	1	1	—	—
Schoyen . . .	1	1	—	—
Sorauer . . .	0	1	—	—
Tubeuf . . .	1	1	—	—
Gravatt . . .	4	4	+	+
Hedgcock . .	1	1		
Spaulding . .	1	1		
61. R. reclinatum veredelt auf R. aureum:				
Klebahn . . .	6	7	+	—
62. R. reclinatum × missouriense:				
Gravatt . . .	2	2	++	++
63. R. reclinatum × rotundifolium:				
Gravatt . . .	1	1	+	—
64. R. robustum:				
Spaulding . .	1	2	++	—
Taylor . . .	2	2		
65. R. Roezli:				
Gravatt . . .	0	1	+	—
Taylor . . .	2	2		
66. R. rotundifolium:				
Sorauer . . .	1	1	—	—
Gravatt . . .	1	1	++	+
Spaulding . .	0	8		
Taylor . . .	6	6		
67. R. rubrum:				
Jaczewski . .	0	1	—	—
Klebahn . . .	1	1	—	—
Neger	0	1	—	—
Rostrup . . .	1	1	—	—
Sorauer . . .	1	1	—	—
68. R. rubrum „petrowalskyanum“:				
Spaulding . .	0	1	+	—
Spaulding and Merrill . .	1	1		
69. R. rubrum pubescens:				
Spaulding . .	1	2	+	—
70. R. rubrum scandicum:				
Merrill . . .	2	2	++	—
Rhoads . . .	1	1		
Spaulding . .	1	1		
Taylor . . .	1	1		
71. R. rubrum „sibiricum“:				
Spaulding and Merrill . . .	2	3	+	—
72. R. sanguineum:				
Neger	1	1	—	—
Sorauer . . .	1	1	—	—
v. Tubeuf . .	1	1	—	—
Gravatt . . .	4	6	+	—
Spaulding . .	4	4		
Taylor . . .	1	1		
73. R. sanguineum „albidum“:				
Gravatt . . .	6	6	++	++
74. R. sanguineum „flore pleno“:				
Gravatt . . .	1	1	+	+
Marshall . . .	2	4		
75. R. setosum:				
Sorauer . . .	1	1	—	—
Gravatt . . .	3	4	+	—
Spaulding . .	1	1		
76. R. speciosum:				
Gravatt . . .	3	7	++	+
Spaulding . .	1	1		
77. R. sterilis:				
Spaulding . .	0	2	0	—
78. R. succirubrum:				
Gravatt . . .	1	2	++	++
Spaulding . .	0	1		
Taylor . . .	1	1		
79. R. tenue:				
Gravatt . . .	0	1	+++	—
Spaulding . .	1	1		

Art oder Varietät und Forscher	Impfungen: Infekt. und Erfolg	Impfungen: Anzahl der Impf.	Empfänglichkeit: im Gewächshaus	Empfänglichkeit: im Freien
80. R. transbaicaulis:				
Spaulding and Merrill . .	1	1	+	—
81. R. triste:				
Spaulding . .	7	7	++	+
Taylor . . .	0	1		
82. R. viburnifolium:				
Taylor . . .	5	5	+	—
83. R. villosum:				
Gravatt . . .	0	4	0	—
84. R. viscosissimum:				
Gravatt . . .	3	3	++	—
85. R. vulgare:				
Schoyen . . .	1	1	—	—
Hedgcock . .	3	3	+	—
Spaulding . .	1	1		
86. R. vulg. macrocarpum:				
Spaulding . .	1	1	+	—
87. R. wolfii:				
Spaulding . .	2	2	++	—
Ribes nigrum:				
Bang up:				
Gravatt . . .	1	1	+	—
Beauty:				
Spaulding . .	1	1	+++	—
Black Dutch:				
Gravatt and Taylor . . .	5	5	+++	—
„Black English“:				
Colley, Gravatt, Spaulding and Taylor	14	14	++	—
Black Grape:				
Spaulding . .	1	1	+	—
Blacksmith:				
Gravatt . . .	3	3	++	—
Black Victoria:				
Gravatt, Marshall and Spaulding .	24	27	++	+++
Boskoop:				
Colley, Spaulding and Taylor	5	8	++	++
Carter:				
Gravatt . . .	4	4	++	++
„Cassis à fruit noir“:				
Gravatt . . .	2	2	++	++
Champion:				
Hedgcock, Marshall and Spaulding .	5	5	+++	++

Art oder Varietät und Forscher	Impfungen: Infekt. und Erfolg	Impfungen: Anzahl der Impf.	Empfänglichkeit: im Gewächshaus	Empfänglichkeit: im Freien
Ribes nigrum:				
Climax:				
Gravatt, Marshall, Merrill and Spaulding	14	14	+++	+++
Clipper:				
Gravatt . . .	2	2	++	++
Collins:				
Spaulding . .	1	1	+	—
Coronation:				
Gravatt and Taylor . . .	3	3	++	—
Eagle:				
Gravatt and Spaulding .	13	13	++	++
Eclipse:				
Spaulding . .	2	2	+	—
Edina:				
Gravatt . . .	4	4	+++	—
Ethel:				
Spaulding and Taylor . . .	2	2	+	—
„French Black“:				
Gravatt and Spaulding .	4	4	++	++
Kerry:				
Gravatt . .	4	5	++	++
Lee:				
Gravatt, Marshall and Spaulding . .	14	16	++	+++
Magnus:				
Gravatt . . .	4	5	+++	+++
Mammoth:				
Gravatt . . .	2	2	++	+++
Marvel:				
Gravatt, Spaulding and Taylor .	6	6	+	—
Naples:				
Marshall und Taylor . . .	4	5	+++	+++
Norton:				
Gravatt . . .	1	1	+	—
Ontario:				
Gravatt . . .	2	2	++	—
Saunders:				
Gravatt und Spaulding .	6	9	++	+++
Seabrook:				
Spaulding . .	3	3	+++	—
Standard:				
Spaulding . .	1	1	+	—
Succes:				
Spaulding . .	1	1	+	—

Art oder Varietät und Forscher	Impfungen: Infekt. und Erfolg	Impfungen: Anzahl der Impf.	Empfänglichkeit: im Gewächshaus	Empfänglichkeit: im Freien
Topsy: Gravatt . . .	2	2	++	—
Wales: Spaulding . .	1	1	++	—
Winona: Spaulding . .	1	2	+	—
Woods: Gravatt . . .	4	4	+++	—
Ribes vulgare:				
Admirable: Spaulding und Taylor . . .	3	3	++	—
Albert: Gravatt und Marshall . .	4	18	+	+
Angers: Merrill und Spaulding .	3	3	+	—
Bertin: Gravatt . . .	2	2	+	—
„Blanc de Werden“: Gravatt . .	4	4	+	—
Bonum: Gravatt . . .	6	6	+	—
Brandenburg: Spaulding . .	2	2	++	—
Buddins: Gravatt . . .	2	2	+	—
„Champagne White“: Spaulding . .	1	1	+	—
Chautauqua: Gravatt und Marshall . .	7	7	+	++
Chenonceaux: Gravatt und Merrill . . .	5	5	+	—
Cherry: Marshall . . .	1	1	—	+
Comet: Marshall . . .	2	2	—	+
„Commun Blanc“: Gravatt . . .	4	4	+	—
Conde: Spaulding . .	1	1	+	—
Constant: Gravatt . . .	3	5	+	—
Crawford: Gravatt . . .	2	2	+	—
Cumberland: Cravatt und Spaulding .	5	5	+	0
Dilnot: Gravatt und Taylor . . .	3	3	+	—
Diploma: Gravatt . . .	6	7	+	+
Ribes vulgare:				
Early Scarlett: Merrill und Spaulding .	2	2	+++	—
Everybodys: Gravatt . . .	6	6	+	+
„Eyath Nova“: Merrill und Spaulding	0	3	0	—
Fay: Gravatt . . .	1	1	+	++
Filler: Gravatt . . .	5	5	+	+
Fox Red: Gravatt . . .	4	4	+	+
Franco-German: Gravatt, Marshall und Spaulding .	0	21	0	+
Frauendorf: Gravatt . . .	2	2	+	—
„Giant Red“: Gravatt und Marshall . .	8	10	+	+
„Giant White“: Gravatt . . .	4	4	+	+
Goliath: Spaulding und Taylor . . .	2	2	+	—
Greenfield: Spaulding und Taylor . . .	2	4	+	-
Holland: Gravatt . .	0	5	0	+
Imperial: . . . . . Gravatt . . .	2	2	+	—
„Improved Cherry“: Gravatt . . .	6	6	+	++
Knight: Gravatt, Spaulding, Taylor . . .	5	6	++	—
„Large Red“: Spaulding und Merrill . . .	2	3	+	—
„Large White“: Gravatt . . .	4	5	++	++
„London“: Gravatt und Marshall . .	20	22	+	+
„Macvin Crystal“: Rhoads . . .	1	1	+	—
Moore Ruby: Gravatt, Hedgcock, Marshall	9	10	+	+
New Red Dutch: Spaulding . .	1	1	+++	++

Art oder Varietät und Forscher	Impfungen: Infekt. und Erfolg	Impfungen: Anzahl der Impf.	Empfänglichkeit: im Gewächshaus	Empfänglichkeit: im Freien
Ribes vulgare:				
North Star: Colley und Taylor . . .	0	1	0	++
Norway: Gravatt . . .	5	5	++	++
Palluau: Gravatt, Spaulding u. Taylor . . .	5	6	++	++
Perfection: Marshall . . .	1	1	+	+
Raby Castle: Spaulding . .	2	2	+	—
Red Dutch: Spaulding und Taylor . . .	2	2	+	+
„Red English": Spaulding .	1	2	+	—
Red Grape: Gravatt . . .	3	3	+	—
Redpath: Spaulding . .	0	1	+	—
Rivers: Gravatt . . .	4	4	nur tote Flecken	—
Sablons: Spaulding und Taylor . . .	1	2	+	—
Scotch: Gravatt, Merrill u. Spaulding	3	5	+	—
Simcoe King: Spaulding . .	0	1	0	—
Skinner: Gravatt . . .	2	2	+	+
Striatum: Spaulding . .	1	1	++	—
Transparent: Gravatt . . .	10	10	+	+
Turinoise: . . . . Gravatt und Taylor . . .	5	5	++	—
Utrecht: Gravatt . . .	2	2	+	0
Verrieres: Gravatt und Spaulding .	4	4	++	—
Versaillaise: Gravatt, Marshall und Spaulding .	6	7	+	++
Victoria: Gravatt, Spaulding u. Taylor . . .	6	6	+	+
Warner: Gravatt . . .	2	2	+	—
Wentworth: Spaulding . .	1	1	+	—
„Wentworth White": Gravatt . . .	2	3	+	—
„White Bar le Duc": Marshall . . .	0	1	—	+
„White Brandenburg": Spaulding . .	0	1	0	—
White Champion: Gravatt . . .	3	3	+	—
White Cherry: Spaulding . .	1	1	+	—
White Durch: Gravatt und Marshall . .	4	4	—	+
White Conduin: Gravatt und Marshall . .	5	5	+	+
White Grape: Marshall . . .	11	11	—	+
White Imperial: Gravett, Hedgcock und Taylor . . .	4	5	++	+
White Kaiser: Spaulding . .	1	1	+	—
White Leviathan: Gravatt und Merrill . . .	5	5	++	—
White Pearl: Spaulding . .	1	1	+	—
White Versailles: Merrill und Taylor . . .	1	2	0	—
Wilder: Spaulding	2	2	—	+
Wilson: Marshall . .	1	1	—	+
Var. v. Rib. reclinatum				
Achilles: Spaulding . .	0	1	0	—
Alma: Rhoads und Taylor . . .	1	3	+	—
Berkeley: Gravatt und Marshall . .	5	6	++	+
Carmen: Gravatt . . .	5	6	+	+
Carrie: Marshall und Taylor . . .	4	5	+	++

Art oder Varietät und Forscher	Impfungen: Infekt. und Erfolg	Impfungen: Anzahl der Impf.	Empfänglichkeit: im Gewächshaus	Empfänglichkeit: im Freien	Art oder Varietät und Forscher	Impfungen: Infekt. und Erfolg	Impfungen: Anzahl der Impf.	Empfänglichkeit: im Gewächshaus	Empfänglichkeit: im Freien
Var. v. Rib. reclinatum					*Var. v. Rib. reclinatum*				
Champion: Gravatt und Taylor . . .	1	2		—	Mountain: Gravatt und Spaulding .	3	7	+	+
Chautauqua: Spaulding . .	1	1	+	—	Oregon: Gravatt und Taylor . . .	2	7	+	+
Columbus: Spaulding . .	4	4	—	+	Pearl: Gravatt und Taylor . . .	5	6	+	++
Cumberland: Gravatt und Spaulding .	2	3	+	—	Poorman: Gravatt . . .	2	3	++	+
Downing: Gravatt und Spaulding .	2	4	0	+	Portage: Gravatt . . .	4	4	+	+
Duncan: Merrill und Taylor . . .	2	2	+	—	Smith: Marshall und Spaulding .	3	3	+	+
Golden Prolific: Gravatt . . .	6	11	++	++	Transparent: Gravatt und Marshall . .	5	6	+	+
Houghton: Gravatt und Spaulding .	2	12	+	+	Triumph: Gravatt, Hedgcock u. Spaulding .	9	10	+	+
Industry: Gravatt . . .	2	2	+	+	Van Fleet: Gravatt . . .	2	2	+	+
Josselyn: Spaulding . .	0	3	0	+	Victoria: Gravatt . . .	1	1	+	—
Keepsake: . Gravatt . . .	4	6	+	+	White Lion: Marshall . . .	1	1	—	+
Lancashire Lad: Gravatt . . .	2	2	+	+	Whitesmith: Gravatt . . .	2	3	+	+
Mabel: Spaulding . .	0	2	0	—					

Resultate aus den vorstehenden (S. 436 bis 456) Versuchen über die **Ribes**-Disposition.

Übereinstimmend wurde in Amerika und in Deutschland festgestellt, daß die Zahl der wilden wie der kultivierten Arten und Sorten von empfänglichen Johannisbeeren ungeheuer groß ist.

Hieraus ergibt sich, wie ich schon immer betonte, für Deutschland die Unmöglichkeit, den Blasenrost der Weymouthkiefer durch Vertilgung der *Ribes*-Sträucher zu hindern. In Amerika hat man aber doch den Kampf gegen diese Krankheit so geführt, daß man ihr Vorkommen auf Ribes wie auf Stroben durch eigens ausgebildete Kolonnen feststellte und die kranken *Ribes*- wie *Pinus*-Pflanzen vernichtete. Deutschland ist zu sehr bevölkert und das kleinste Häuschen hat sein Gärtchen und in jedem Gärtchen gibt es einige *Ribes*-Sträucher.

Das passive Flugvermögen der Sporen hat sich aber durch die exakten Fallenversuche sehr viel größer herausgestellt als man in Amerika

ursprünglich annahm. Die Amerikaner machten viele sehr exakte Versuche über die Flugfähigkeit der Aecidiosporen, der Uredosporen und der Teleutosporen und Sporidien.

Ich stützte mich dagegen auf Erfahrungen und Beobachtungen und betonte von vorneherein das staffelweise Fortschreiten der Uredosporen und das sprungweise Fortschreiten der Aecidiosporen durch Berg- und Talwind, feuchten Westwind, Sturmwind und Nebel(-Wolken), Wallen und Wogen und Aufsteigen, Abgabe von Wassertropfen und Regen; und endlich das Überwinden jeder Entfernung durch den Massen-Pflanzenhandel von Ort zu Ort, von Land zu Land, Staat zu Staat, ja Erdteil zu Erdteil, insbesondere von den Zentren der Pflanzenzucht aus.

Ich habe daher vor langen Jahren schon auf die Notwendigkeit hingewiesen, die sehr empfänglichen *Ribes*-Arten auszumerzen und ihren Anbau und Handel zu verbieten und durch nichtempfängliche Arten und Sorten zu ersetzen — oder aber, auf den Anbau empfänglicher Fünfnadler zu verzichten.

Tatsächlich ist das Letztere von vielen Forstbeamten und Waldbesitzern geschehen. Es ist nicht zu bezweifeln, daß die Einsicht sich mehr und mehr Bahn bricht, daß das Vertuschen enormer Schäden und Fortführen einer endlosen Verlustwirtschaft absolut nicht zu rechtfertigen ist.

Die Grundlagen für beide Verfahren habe ich aber gegeben, zumal ja die Verhältnisse in Amerika und Europa gerade umgekehrt liegen.

In Amerika sind ungeheure Werte in den Waldungen fünfnadeliger Kiefern investiert im ganzen Westen und im Nordosten der Union und in Kanada; gerade im Westen aber sind die Siedelungen nicht in der Nähe dieser Gebirgsforste und Wildribes nicht so verbreitet und Kulturribes nicht so sehr üblich wie bei uns. Im Osten aber ist die allein in Frage kommende Weymouthkiefer stark dezimiert und ihre Wälder im Stadium der Verjüngung. Hier ist der Kampf gegen *Ribes* und die Reinigung der Kulturen von kranken Stroben lohnend.

In Europa und besonders in Deutschland ist die Besiedelung sehr dicht, die *Ribes*-Kultur im großen wie auch im kleinsten Hausgärtchen üblich und die Weymouthskiefer als Ausländerin zwar allenthalben als Parkbaum und im Walde einzeln oder in Horsten oder in kleinen Beständen verbreitet, aber ihre Ausbreitung ist schon im Rückgang begriffen und ihre dauernde Verminderung vorauszusehen, da der Kampf gegen *Ribes* oder doch Ersatz empfänglicher Arten durch immune oder nahezu immune Arten durch eine großzügige Organisation offenbar nicht in die Wege geleitet werden will. Was aber dem einzelnen überlassen wird, kann natürlich einen Erfolg unmöglich haben.

Für Deutschland habe ich, wie vorne schon bemerkt, festgestellt, daß von allen wilden, Zier- und vor allem Kultur-*Ribes*, die unter dem Namen „Rote Holländische" gehen, als immun gelten können. Ich habe diese Feststellung zuerst gemacht und zwar in meinem Privatgarten in Füssen (800 m hoch) und dann in Bad Kohlgrub (900) und ebenso in Tieflagen. Diese Sorte ist sehr robust, auch klimatisch widerstandsfähig und auch von anderen Blattkrankheiten wenig gefährdet. Sie ist aber auch zugleich eine groß- und reich-fruchtende Art und läßt sich leicht durch Stecklinge vermehren. Sie müßte in der Gärtnerei sehr bevorzugt und verbreitet werden. In Grafrath (520 m) hat sie sich ebenso immun bewährt. Schon mein Vorschlag in Frankfurt a. M. ging dahin, diese Sorten im Grafrather forstbotan. Garten so zu vermehren, daß man sie den Forsthäusern anbieten und dafür den Anbau der empfänglichen Arten verbieten könnte. Bei einer richtigen Propaganda hätte man sie rapid verbreiten können.

In Amerika hat sie sich in verschiedenen Sorten ebenfalls gut bewährt und als sehr widerstandsfähig und fast immer immun erwiesen, so in den Sorten Eyath Nova, Franco-German, Holland, Redpath, Rivers, Simcoe King.

Die Gärtnereien müßten Rostimmunität den Käufern garantieren.

In Amerika war *R. alpinum* absolut immun, in Deutschland nicht völlig; sie hat aber keine Bedeutung für Kultur und Handel; auch *innominatum* und *leptanthum* waren sehr widerstandsfähig, aber nicht ganz immun.

War es eine Aufgabe, die immunen Kulturarten zu erproben und zu empfehlen, so war es eine andere Aufgabe, die sehr empfänglichen Arten ebenso herauszustellen.

Wie ich schon früher zeigte, ist unter den Kultur-Ribes-Arten die allerempfänglichste die schwarze Johannisbeere in allen ihren Sorten und Formen. Vor ihr ist am meisten zu warnen!

In der hier folgenden Tabelle I sind die immunen Johannisbeeren und Stachelbeeren durch Fettdruck hervorgehoben, die nahezu immunen aber im normalen, nicht fetten Drucke angeführt.

(In Tabelle II sind hier anhangsweise auch die gegenüber dem Stachelbeermehltau empfänglichen und nicht empfänglichen Stachelbeersorten angeführt.)

Gegen Befall durch den Blasenrost der Weymouthkiefer *Cronartium Ribicola* immune Johannisbeer- und Stachelbeer-Arten, Sorten und Bastarde.

I. Johannisbeer (*Ribes*-) Arten.

Nach amerikanischen Versuchen:

1. **Ribes alpinum.**
2. Die zur roten Holländischen gehörigen Eyath Nova, Franco-German, Holland-Redpath, Rivers und Simcoe King.
3. *innominatum* (nur an frisch entwickelten Blättern infizierbar.)

Nach deutschen Versuchen:

Ribesia-Gruppe.

1. Von *Ribes sativum* var. *macrocarpum* und die ihr gehörigen: **Birnförmige Weiße, Rote Kernlose** und **Hochrote Frühe,** Birnförmige Rote.
2. **R. rubrum glabellum.**
3. **R. houghtonianum** Jancz. (= *rubrum* × *sativum*); zwar die **„Rote Holländische"** und ihre **Varietäten.**
4. *R. pallidum* und zwar **Gögingers Birnförmige,** ferner **Weiße Burgdörfer.**
5. **Eigener Findling** (Proskau) ohne Herkunftsangabe.

Eucoreosma-Gruppe:

6. *R. americanum* Mill. = *floridum* L'Her.
7. *R. alpinum* L. und ihre Formen, *pumilum* und *microphyllum.*

Ferner die in der Zugehörigkeit nicht bestimmte Erste von Vierlanden.

II. Stachelbeer- (*Grossularia*-) Arten.

Gr. reclinata.
Gr. leptantha.

Lobbia-Gruppe.

1. *Gr. leptantha* (A. Gray) Cov. et Britt.
2. **Gr. pinetorum** Cov. et Britt.

Nach amerikanischen Versuchen:	Nach deutschen Versuchen:
— —	*Eugrossularia*-Gruppe.
	3. **acicularis** (Sm.) Spach.
	4. **stenocarpa** (Max.) Berg.
	5. **diacantha** Pallas.
	6. **pulchella** Turcz.
	7. **Giraldii** Jancz.
	8. **glacialis** Wall.
	9. *lurida* Hook f. et Thoms.
	10. **Gr. Cynosbati** (L.) Mill.
	11. **Gr. orientalis** Desf.
	Gartensorten unbekannter Zugehörigkeit:
	12. Apollo Gibston.
	13. Black Seedling Pausner.
	14. **Mertens Gebirgsstachelbeere.**
	15. **Späte Grüne** D.P.V.

Infektionen von Ribes-Sämlingen.

Sämlinge von verschiedenen *Ribes*- und *Grossularia*-Arten, welche aus Samen vorjähriger Ernte erzogen waren, wurden am 13. Mai 1933 mit Aecidiosporen von *Cronartium Ribicola*, andere, welche erst später gekeimt waren, wurden am 7. und 26. Juni mit Uredosporen infiziert.

Bei den Revisionen am 26. Juni bezw. 21. Juli wurde Uredo-Befall festgestellt an:

Ribes rubrum L. (Schlechendahli), *R. koehneaum*, *R. aureum*, Pomona, Kaukasische, Rote Süße, London, Weiße von Verrieres, *Grossularia rustica*, *G. oxyacanthoides leucoderm.*, *G. divaricata*, *G. innominata*, *G. magellanica*.

Immun verhielten sich:

Ribes Houghton Castle, Göginger's Birnförmige, Rote Kernlose, Hochrote Frühe, Erste von Vierlanden, *Grossularia diacantha* und Black Seedling.

Dagegen zeigten Uredo-Befall die Keimlinge von *Ribes stenocarpum* und Späte Grüne — deren erwachsene Pflanzen keinen Uerdobefall zeigten.

Anmerkung. Die Samen der „Rote Holländische" keimten nicht. Alwin Berger betrachtet *R. pallidum* Otto und Dietrich als einen Bastard (*R. petraeum* × *rubrum*). Allgem. Gartenztg. 1842, S. 268 und sagt: „Diese Hybride gleicht stark *R. petraeum*. Sie behält ihre Blätter lange. Hieher gehört die Varietät, welche als „Prinz Albert" bekannt ist (Syn. Hollaendische Rote, Rouge de Hollande, German, Sour, Verrières rouge etc.)". — Diese verhielt sich bei uns dauernd immun gegen Blasenrost. Tubeuf.

Anhang.

Disposition

der Stachelbeerarten und -Sorten für den Befall durch den amerikanischen Stachelbeermehltau.

Von Professor von Tubeuf.

Der Stachelbeermehltau (*Sphaerotheca mors uvae*) ist ähnlich wie der Blasenrost der Weymouthskiefer vom Nordosten her in Deutschland eingebrochen und hat sich vor 30—40 Jahren rapid durch Europa verbreitet. Während aber der Blasenrost wohl aus der Heimat der sibirischen Zirbelkiefer stammt und seinen Weg auf naher Route nahm, muß der Stachelbeermehltau, wie man annimmt, aus Amerika über England und Skandinavien etwa nach Ostpreußen vorgedrungen sein. Da er als Mycel auf den Stachelbeerzweigen überwintert, kann seine Verbreitung durch Konidien, Ascosporen und die Beerensträucher selbst erfolgen. In den ersteren Fällen durch den Wind, im letzteren Falle durch alle menschlichen Transportmittel, welche dem Pflanzenhandel zur Verfügung stehen. Er konnte also auch in wenig Tagen mit der Bahn ganz Deutschland durchqueren. Über seine Biologie und Bekämpfung gibt ein Flugblatt der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, erstmals vom Direktor Dr. Aderhold als Nr. 35 vom Juli 1905 verfaßt und herausgegeben, Aufschluß. Zu beachten ist auch das von Prof. Dr. Neger verfaßte Textheft „Mehltaupilze" (*Erysipheen*) zu Schulwandtafel IV. Verlag E. Ulmer, Stuttgart.

Wir haben gelegentlich der Anlage einer Johannisbeersammlung in unserem forstbotanischen und pflanzenpathologischen Versuchsgarten in Grafrath auch eine größere Kollektion von Stachelbeeren angebaut, um festzustellen, ob und wie weit etwa auch Stachelbeeren Wirte für den Blasenrost der fünfnadeligen Kiefern sein und werden könnten. Es sind nur wenige bei uns frei von Uredo und Teleuto dieses Blasenrostes geblieben[1]). Dagegen haben einige von ihnen den amerikanischen Stachelbeermehltau mitgebracht, der übrigens auch in den nahen Privatgärten von uns schon beobachtet worden war. Dieser Mehltau hat sich in kurzer Zeit rapid in unserem Garten verbreitet. Ich habe nun sämtliche Sträucher kurz über dem Boden abschneiden und die Stummel mit Erde überdecken lassen. Aus diesen maulwurfshaufenähnlichen Hügeln sind im Frühjahr gesunde Sprosse ausgewachsen. Ich hatte früher dieses Verfahren in meinem Privatgarten in Füssen gegen die große Schildlaus schon mit gutem Erfolge angewendet, besonders bei Johannisbeeren. Man wird nun sehen, wie lange es dauert, bis der Befall aus anderen, durch Wald getrennten Gärten bei uns wieder eintritt.

[1]) Vergl. S. 433 „I. Die Ribes-Infektion" bis S. 460.

Vor dieser Maßnahme ließ ich aber feststellen, welche Stachelbeerarten befallen wurden und ob wir immune Arten oder Sorten hätten.

Leider sind nur wenige immune Pflanzen von Herrn Dr. Wolpert festgestellt worden. Die folgende Liste enthält alle bei uns in Grafrath angebauten befallenen und die nicht befallenen Sorten und Arten.

Vom amerikanischen Stachelbeermehltau waren im Sommer 1932 folgende Stachelberen befallen:

Arten:

Grossularia Cynosbati (L.) Mill. *Grossularia stenocarpa* (syn. *Ribes gracile*).

Gartensorten:

Aaron	Frühe Rote	London
Advance	Früheste aus Nord	London City
Albions pride	Früheste Gelbe	Longby Beauty
Alexander	Früheste von Neuwied	Long Yellow
Alicanthe	Früheste von Vierlanden	Lord Byron
Apollo	Gelbe Riesenbeere	Lord Combury
Ballon	Glath Gelb	Lord Rancliffe
Beste Grüne	Glory of Old	Lord Scarborough
Birdline	Golden Crown	Ludwig
Black prince	Golden Fleece	Macherauch's Sämling
Black Seedling	Golden Gem	Magnat
Birnförmige Weiße	Golden Lion	Maid of the Mille
Braunrote Riesenbeere	Golden Oak	Marmorierte Goldkugel
Bright Venus	Goldfinder	Maurer's Sämling
Britannia	Green River	May Duke
Broomgirl	Green Villow	Minima
Candidate	Grüne Edelbeere	Mitre
Careless	Grüner Edelstein	Monarch
Clifton	Grüne Flaschenbeere	Nimrod
Columbus	Grüne Riesenbeere	No Briberry
Compagnon	Hebburn green	Non plus Ultra
Crown manger	Hedgehog	Non such
Crownprince	Hellgrüne Samtbeere	Oblong gros d'Or
Dake	Hellrote Späte	Ostrich White
Dans mistake	Höhning's Früheste	Plough Boy
Doktor Woley	Husbandman	Postman
Downing	Jenny Lind	Prince boy
Dukwing	Jolly Printer	Prince Regente
Duke of Bedford	Jubilar	Prince von Oranien
Eagle	Katharina Ohlenburg	Printer
Early green hairy	Keepsake	Queen Mab
Early Red	Lady Delamere	Red Jacket
Eduard Lefort	Lange Eagle	Red Orleans
Endepetent	Leader	Red Walnut
Eskender bay	Liberator	Reveller
Farmer's Glory	Lionez	Riese von Cothen
Fleur de Lys	Lobster	Riesenzitrone

Roaring long Yellow	Small red glob	Troubler
Rockwood	Smaragdbeere	Twigem
Rote Eibeere	Smooth green large	Viper
Rote Preisbeere	Smooth Yellow	Walhalla
Rote Triumphbeere	Snowball	Weiße Dünnschalige
Rouge et grosse Fram	Snowdrift	Weiße Triumphbeere
Rough red [boise	Späte Grüne	Weiße Volltragende
Royal White	Späte Hellrote	White Champagne
Runde Gelbe	Speedwell	White Lion
Sämling von Pausner	Thumber	Winhams Industry
Sampson	Thrasher White	Yellow Champagne
Schmidt's Erfolg	Triumphante	Yellow Lion.

Vom amerikanischen Stachelbeer-Mehltau nicht befallen waren im Jahre 1931 und 32:

Amerikan. Gebirgs-Stachelbeere	Mad. Lefort	Octavius Brown
Bumper	Monstreuse	Profit
	Oakmere	Stangthermann
		Weiße Kristallbeere

II.

Die *Pinus*-Disposition für den Befall durch den Blasenrost *(Cronartium Ribicola).*

Es steht fest, daß nur fünfnadelige Kiefern (Genus *Pinus*, Sektion *Haploxylon*) von dem *Ribes*-Cronartium und daß umgekehrt nur Angehörige der Gattung *Ribes* von dem Blasenroste der fünfnadeligen *Pinus*-Arten befallen werden. Es ist also dieser Blasenrost auf Wirte von zwei Pflanzengattungen (*Ribes* und *Pinus* Sektion *Haploxylon*) beschränkt. Die Sektionen der Gattung *Ribes* stehen einander näher wie die Sektionen von *Pinus*, die man ebensogut als verschiedene Gattungen aufstellen könnte.

Der uns vorliegende *Ribes*—*Pinus*- (*Haploxylon*-) Blasenrost ist also bezüglich seiner Wirte viel beschränkter als es die Blasenroste der zweinadeligen Kiefern sind, die in der Natur und noch mehr bei künstlichen Infektionen eine Fülle von Wirten in der U. und T. Generation befallen, die im System weit auseinander stehen und also gar keine verwandtschaftlichen Beziehungen besitzen. Wir verdanken hierüber sehr genaue Infektionsresultate Herrn Professor Klebahn-Hamburg.

Nach seinen Untersuchungen werden z. B. von dem Blasenrost der gemeinen zweinadeligen Kiefer (*Cronartium flaccidum* (Alb. et Sch.) Wint. folgende Wirte durch die zweite Generation (Uredo und Teleuto) bewohnt.

Auf *Vincetoxicum officinale* = *Cynanchum Vincetoxicum*
Nemesia versicolor.
Verbena teucrioides und *erinoides.*
Impatiens Balsamina.
Grammatocarpus volubilis.
Tropaeolum canariense.
Asclepias Pneumonanthe.
Cynanchum fuscatum, nigrum, purpurescens, laxans.
Grammatocarpus volubilis.
Impatiens Balsamina.
Paeonia albiflora, angustifolia, anomala, arborea, arietina, Broterus, corallina, daurica, dicora, edulis, fimbriata, formosa, grandiflora, herbacea, hybrida, splendens, tenuifolia.
Pedicularis palustris, Sceptrum Carolinum.
Ruellia formosa.

(Nach Klebahn cfr. auch Dangeard, Le Botaniste V., 1896.)

Dagegen gibt es auch Kiefernblasenroste, welche nur die Aecidiengeneration haben und auf die Kiefer allein beschränkt sind. So haben wir in Norddeutschland *Peridermium Pini* nach Haack und eine größere Zahl von auf amerikanischen Kiefern, wie besonders Dr. Meinecke zeigte, also autöcische, auf die Aecidien beschränkte Arten.

Das ist beim Weymouthskiefernblasenrost in beiden Generationen nicht der Fall. Wir haben also nur festzustellen, auf welchen fünfnadeligen Kiefern und auf welchen *Ribes*-Arten dieser Parasit vorkommt. Eine Ausdehnung erfährt die Untersuchung aber dadurch, daß die Gattung *Ribes* Kulturarten enthält, welche in sehr zahlreichen Varietäten, Formen und Bastarden verbreitet und in allen Kulturstaaten mit gemäßigtem Klima gepflegt werden. —.

Die Disposition der fünfnadeligen Kiefern für den Befall durch Blasenrost festzustellen, machte noch viel größere Schwierigkeiten wie jene der *Ribes*-Arten. Immerhin macht auch die Bestimmung der letzteren Schwierigkeit. Bei den *Ribes*-Arten ist die Vermehrung in der Regel eine vegetative durch Stecklinge. Hiebei bleiben natürlich alle Art- und Sortenmerkmale rein erhalten. Die Natur (Insekten) und wohl auch die Gärtnerei sorgt aber auch für Bastardbildung und schafft hiedurch neue Formen, welche das Sortiment und die Handelskataloge der Gärtnereien mit neuen Namen und Anpreisungen füllen; ihre Herkunft ist oft unbekannt und wird vielfach nur nach den äußeren Merkmalen der Bastarde geschlossen. So gelten die im Handel befindlichen „Rote Holländische", welche ich zuerst als immun für Blasenrost erkannte, als Bastarde. Bei den Kiefern findet in der Regel nur geschlechtliche Vermehrung durch Saat statt. (Stecklinge von neuen Krautsprossen im August und Pfropfungen bilden die Ausnahme und werden nur durch die Gärtnerei im Glashause ausgeführt.)

Bastardierung ist in der Heimat der Fünfnadler jedenfalls selten, da die meisten getrennte Areale des Landes und verschiedene Standorte und Höhenlagen bewohnen. So ist die Weymouthkiefer, *Pinus Strobus*, der einzige, im Nordosten weitverbreitete Fünfnadler in Nordamerika. Wo aber, besonders in Europa, vielfach der Wald mit bunten und oft zufälligen Anbauversuchen mit Exoten durchseucht ist oder in botanischen oder forstlichen Versuchsgärten und in Parkanlagen, wo es große zapfentragende Bäume gibt, ist reiche Gelegenheit zur Bastardierung.

Daß diese leicht gelingt, zeigen uns die schönen neueren Versuche von Professor Dengler in Eberswalde[1]).

Wie die dendrologische Literatur ersehen läßt, findet man aber auch in der Natur häufig Bastarde, wie z. B. zwischen *Pinus montana* und *Pinus silvestris*, die ich vielfach kultiviert habe. Wenn man also z. B. Samen sät von den alten Bäumen, die seinerzeit Professor H. Mayr in Grafrath anbaute, können Bastarde vorkommen.

Außer dieser Schwierigkeit der Kiefernbestimmung besteht eine weitere darin, daß bezogene junge Pflanzen nicht immer richtig bezeichnet oder mit anderen gemischt sind oder daß sie vom Empfänger nicht richtig bestimmt und erkannt werden.

Wir bekamen z. B. Samen der *Pinus excelsa* von der Insel Mainau durch die große Gefälligkeit von Herrn Hofgärtner Nohl. Von den jetzt ¼— ½ m großen, aus diesen Samen gezogenen Pflanzen hatte nur ein Teil derselben starken Blasenrost. Die Pflanzen hatten grüne Nadeln, die zwar im Bogen hingen, aber nur halb so lang waren wie die der gesunden Pflanzen mit sehr langen, silberigen Nadeln und bereiften Neusprossen. Die Knospen waren erst schwach ausgetrieben.

Man konnte annehmen, daß diese abweichend aussehenden Pflanzen durch ihre Erkrankung so viel schwächere Benadelung bekommen hätten; man konnte sie aber auch für sehr kräftige Pflanzen von *Pinus Strobus* halten, die wir im selben Garten haben. Man konnte aber auch denken, es lägen Bastarde von *P. excelsa*×*Strobus* vor. Die üppigen Pflanzen waren zweifellose *Pinus excelsa*; sie hatten auch die jungen Sprosse auszutreiben angefangen, so daß das beste Merkmal für *Pinus excelsa* die nadelfreie, kahle und weißbläulich bereifte Basalstrecke der Sprosse sichtbar wurde. Die kranken Pflanzen hatten aber erst nach vielen Wochen ausgetrieben, wobei nun festzustellen war, daß ihnen der blaue Sproßachsen-Reif fehlte und daß sie schwach behaart waren. Erkrankt waren also die *Pinus Strobus*-Pflanzen. Hätten mir die Samen vorgelegen, so hätte ich wohl schon ein nicht reines Saatgut konstatieren können. Sicherlich sind daher manche Angaben, die auch in fremde Literatur übergingen, unrichtig gewesen.

[1]) Dengler, Künstliche Bestäubungsversuche an Kiefern. Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen, 1932, S. 513—555.

Es ist noch hervorzuheben, daß, wie ich nachwies, schon die Keimlinge im ersten Jahre infiziert werden können und daß die jungen Pflanzen vom ersten und zweiten Jahre am häufigsten infiziert werden. Im ersten Quirl der jungen Pflanze, der am Ende des zweiten Jahres mit seinen Knospen angelegt wird und im dritten Lebensjahr der Pflanze aus diesen Knospen Quirlsprosse entwickelt hat, findet man am häufigsten die Anschwellungen und die Aecidien. Stangenhölzer sind am Stamme oft so befallen, daß ein Stamm nach dem anderen ringsum krank wird und abstirbt. Meist zeigt sich solcher Befall etwa in Brusthöhe. Weiter hinauf werden die kranken Stellen, weniger häufig und in der Krone wohl nur selten.

Hierauf beruht der starke Abgang in den Handelsbaumschulen und der besonders früher häufige Fall, daß kranke Pflanzen verkauft und versendet und vom Käufer als gesund verpflanzt wurden und erst im nächsten oder übernächsten Jahre durch das Erscheinen der gelben Aecidienblasen Anzeichen ihrer ein paar Jahre verborgenen und mitgebrachten Krankheit erkennen ließen.

Auch ich ließ mich verleiten, die *P. Peuce* für immun zu halten, weil ein angehendes Stangenholz bei langjähriger Beobachtung als ganz gesund erschien und tatsächlich war.

Sobald ich aber eine Massenkultur aus Samen bulgarischer Herkunft und direkten Bezuges anlegte und durch ausgedehnte *Ribes*-Kulturen mit *Cronartium*-Vollinfektion in nächster Nähe erhielt, da trat im zweiten und dritten Jahre (die Blasenbildung trat oft noch viel später ein) eine sehr starke Blasenrosterkrankung an der *P. Peuce* ein. Die meisten der kranken Pflanzen schieden durch Umfallen im Frühling und den Tod aus. Es ist wohl möglich, daß gesund gebliebene Pflanzen aushalten und daß ein Rest ohne den Pilz übrigbleibt. Man wird aber dann doch noch mit der Möglichkeit rechnen müssen, daß auch später an kleinen Stammsprossen, die sich auch aus schlafenden Knospen bilden und in allen Quirlen sich entwickeln können oder ebenso an Astgipfeln und Quirlen Infektionen eintreten, wenn günstige Faktoren zusammentreffen (reichliche Sporidien von *Ribes* in der Nähe, genügende und rechtzeitige Sproßbildung der Stroben, feuchtwarme Witterung mit Windbewegung zum Transport der Sporidien). Man findet ja auch an *Pinus Strobus* oft hoch oben noch kranke Äste in der Krone.

Aus diesen Erfahrungen ersieht man die Schwierigkeiten, positive und richtige Angaben über die Art der befallenen *Pinus*-Arten zu machen. Es wurden aber bisher zweifelhafte Angaben und solche aus der ersten Zeit dieser Blasenrostforschungen bis heute unter der bestimmten Voraussetzung, daß sie zuverlässig seien, in der Literatur fortgeschleppt.

Deshalb war es dringend erwünscht und notwendig, „Beobachtungen" und „experimentelle Resultate" zu trennen und die künstlichen Infektionsversuche systematisch und kritisch durchzuführen.

Eine der ersten Übersichten (1914) über die fünfnadeligen Kiefern und ihre Disposition zum Blasenrost stammt von Shaw, einem der besten Kiefernkenner, wie Perley Spaulding[1]) richtig sagt. Wir lassen sie hier folgen:

Blasenrost an fünfnadeligen Kiefern.

Genus Pinus. Sektion *Haploxylon.*
Subsektion *Cembra.*
Gruppe I *Cembrae.*
1. *Koraiensis* +.
2. *Cembra* +.
3. *albicaulis* +.

Gruppe II. *Flexiles.*
4. *flexilis* +.
5. *Armandi.*

Gruppe III. *Strobi.*
6. *Ayacahuite* (oder *strobiformis*) +.
7. *Lambertiana* +.
8. *parviflora* +.
9. *peuce* +.
10. *excelsa* +.
11. *monticola* +.
12. *Strobus* +.

Subsektion *Paracembra.*
Gruppe IV. *Cembroides.*
„ V. *Gerardianae.*
„ VI. *Balfourianae.*
13. *balfouriana,*
aristata +.

Anm. Das + Zeichen bedeutet den beobachteten Befall durch Blasenrost.

Diese Übersicht besteht aber offenbar nur aus Literaturnotizen, weshalb ich ihr ein paar aufklärende Worte widmen muß.

Zu 1. *Koraiensis.* Diese Angabe scheint durch einen Europa bereisenden Amerikaner (Stuart Moir) in die Literatur gekommen zu sein, der auch im alten Mayr'schen Forstgarten in Grafrath war. Hier befindet sich eine *Pin. Koraiensis,* die auf *Pin. Strobus* gepfropft ist! Die *P. Koraiensis* blieb, solange ich sie kenne, gesund, die Unterlage (*Pin. Strobus*) hatte den Blasenrost! Es wird nötig sein, junge *Koraiensis*-Pflanzen zu infizieren!

[1]) Perley Spaulding, Bull. 957, 1922, S. 12.

Zu 2. *P. Cembra.* Es ist bis jetzt immer nur der einzige Fall aus der Schweiz bekannt, den Schellenberg entdeckte und von dem wir ein Belegobjekt besitzen. Ein zweiter Fall ist seit den langen, seitdem verflossenen Jahren nicht mehr beobachtet worden. Bei unseren vielen und in mehreren Jahren wiederholten Infektionen sind junge Pflanzen von *Pinus Cembra* nicht erkrankt! Nach den Angaben von Tranzschel[1]) soll eine Kultur von *Pin. Cembra sibirica* in Petersburg sehr stark an Blasenrost erkrankt sein im Gegensatz zu *Pin. Cembra*-Pflänzchen.

In unseren Grafrather Versuchen erkrankten Pflanzen, die aus *Cembra*-Samen von Tomsk als *P. Cembra-sibirica* von uns direkt bezogen waren, auch nicht! Das spricht nicht für die bisherige Annahme, der Weymouthskiefernblasenrost stamme von der sibirischen Zirbelkiefer, obwohl diese Annahme uns sehr plausibel war und ist. Zweifellos müssen auch hiezu erneute Versuche angestellt werden.

Die Meinung, daß *Pin. Cembra sibirica* von Blasenrost stark zu leiden habe, stammt nur von Tranzschel, er habe 1894 junge Pflanzen auf einem Beet stark befallen gefunden. Er nennt nur Kulturen bei Bolchow, Gouv. Orel, die befallen wurden; von anderen Fällen wußte er 1913 bei brieflicher Mitteilung nichts.

Die japanische Kriechzürbel *O. pumila* ist nicht identisch mit *P. Cembra*, die nicht kriecht, sondern ein aufrechter Baum wird. Mayr hält sie für eine besondere Art; vor ihm wurde sie als Varietät der ostsibirischen *Pinus Cembra* betrachtet.

ad 3. *albicaulis*[2]) wird in der Liste von Shaw als empfänglich bezeichnet, offenbar nach amerikanischen Versuchen. In Europa scheint mit ihr nicht experimentiert worden zu sein.

ad 4. *flexilis* ist auch bei mir erfolgreich infiziert worden und gilt in Amerika als sehr empfänglich. Bäume auf halber Höhe der Pikes Peack fand ich gesund (1913).

ad 5. noch nicht in Versuch gestellt?

ad 6. *ayacahuite* (syn. *strobiformis*) ist nach Shaw's Liste empfänglich

ad 7. *Lambertiana* + erhielt bei mir Blattinfektion; in Amerika wohl erfolgreich infiziert worden?

Genauere Angaben fehlen, hier sind Samen und Pflanzen kaum zu bekommen; sie ist frostempfindlich bei uns.

---

[1]) Tranzschel, Arb. d. St. Petersburger Naturforscher-Ges., Bd. XXV. Sitzber. S. 22, 1895 (Sitz. vom 21. Sept. 1894). Tubeuf, Verhältnis der Kiefernperidermien zu *Cronartium.* Z. f. Forst- u. Naturw. Landw., 1917, S. 296.

[2]) Tubeuf. Verhältnis der Kiefern-Peridermien zu *Cronartium.* Naturw. Z. für Forst- und Landw., 1917, S. 268 (hier bes. S. 296).

ad 8. *parviflora* + ist nach Shaw's Liste empfänglich. Bei mir trat an größeren Pflanzen keine Infektion im Garten auf; kleinere Pflanzen standen nicht zur Verfügung.

ad 9. *peuce* +. Hier trat der Blasenrost an einem bis zum Boden beasteten Horst in 30 Jahren nicht auf. Junge Pflanzen erkrankten bei meinen neuesten Versuchen in großen Mengen. Blasen an der Basis, Flecken an den jungen Blättern wie bei *Strobus*.

ad 10. *excelsa*. Aus der Heimat der *P. excelsa* im Himalaja ist Blasenrost so wenig bekannt wie an *Peuce* im Balkan oder an irgend einer nordamerikanischen Art.

Es scheint die Disposition bei allen Arten in der ersten Jugend am größten zu sein.

P. excelsa wird in Deutschland noch nicht forstmännisch im Walde angebaut, weil sie klimatisch empfindlich ist. Prof. Mayr hatte einen größeren Baum von ca. 18—20 Jahren in Grafrath und mehrere größere Kulturen. Auf Grund dieses Gedeihens hielt er sie für frostsicher. Ein späterer Winterfrost hat aber alle vernichtet, außerdem zeigten dort und auch in München angebaute Exemplare bald ein Erkranken an den unteren Ästen und am Stamm, welches in einer schwammigen Hypertrophie sich zeigte. Die Rinde platzte auf, die Äste und schließlich die ganzen Pflanzen gingen ein. Wir pflegten die Krankheit als Gicht zu bezeichnen.

Dagegen wurde in dem ihr zusagenden Heidelberger Stadtwald nach meinem Frankfurter Vortrage ihr Anbau erweitert. An den aus Samen von der Bodenseeinsel Mainau gezogenen Pflanzen erzogen wir typische Pflanzen in Grafrath, welche nur teilweise erkrankten, obwohl ringsherum *P. Peuce, Strobus* und *monticola* erkrankten und *Ribes* in Massen die Krankheit hatten (cfr. S. 31).

Zu Subsektion *Paracembra*, Gruppe *Balfouriana*·

Die 2 Arten *balfouriana* und *aristata* werden meist nicht auseinander gehalten. Sudworth unterscheidet sie. Wir haben noch keine Zapfen tragenden Pflanzen, ja unsere Pflanzen sind früh wieder abgestorben.

Zweimal wurde hier der Blasenrost an ihnen gefunden.

Da die fünfnadeligen Kiefern oftmals verkannt werden, gebe ich 2 Bestimmungstabellen bei.

Viele Unstimmigkeiten in der Angabe des Blasenrostes sind von jeher auf unrichtige Bestimmung zurückzuführen.

1. Schlüssel

zur Bestimmung der Stroben (Fünfnadler aus der Sektion *Strobus*), *Pinus Lambertiana, monticola, excelsa, Strobus, Peuce*).

Unterscheidung der Stroben

(*Pinus Lambertiana, monticola, Strobus, excelsa, Peuce*).

I. Jüngster Sproß (besonders der neue Sproß im Mai) hellbraun, deutlich behaart. Nadelränder gesägt. Harzkanäle der Nadelepidermis anliegend.

Lambertiana, monticola und *Strobus*.

A. *Lambertiana:* Stomata (Spaltöffnungen) auf allen drei Nadelflächen (also am Rücken und an den Bauchseiten), Harzkanäle außer den zwei rückständigen oft auch noch 1—2 bauchständige und diese in Parenchym der Nadel.

Nadeln derb, 9—10 cm lang bis 2 mm breit.

Junge Triebe schokoladefarben, schwach, weichbehaart oder kahl.

B. *monticola:* Stomata ventral (bauchseitig) oder auch in geringerer Zahl rückenseitig. Harzkanäle dorsal und nur an der Epidermis. Maisprosse sehr auffallend hellbraun, wollig und drüsig behaart; schon im Winter weniger auffällig, da die Haare gedunkelt sind und dem Trieb anliegen, kenntlich sind sie aber bis ins 3. Jahr. Sprosse derb. Derbe Nadeln sehr blau und scharf gesägt.

C. *Strobus:* Junger Sproß sehr dünn, grünlich, nur fein und wenig behaart oder kahl. Stomata nur ventral, Harzkanäle an Epidermis anliegend, nur ventral. Nadeln fein, halb so lang wie excelsa, grün (nicht blau wie *monticola*!). Sprosse nicht bereift.

II. Jüngste Sprosse glatt (unbehaart), Stomata nur ventral: *Pinus excelsa* und *P. Peuce*. (cfr. *P. Strobus*!)

A. *P. excelsa:* Nadeln 10—18 cm lang, überhängend, fein gesägt, Harzkanäle dorsal, doch oft auch mit einem ventralen im Parenchym. Junger Sproß blau-weiß bereift, sonst grün.

B. *P. Peuce:* Nadeln nur 7—10 cm lang, straff vorwärts gerichtet, gesägt. Harzkanäle nur dorsal. Triebe derb, grün und kürzer. Habitus zwischen *Strobus* und *Cembra*.

NB. Bei allen Stroben sind Stomata auf den beiden Ventralflächen gebildet.

Bei *Lambertiana* und *monticola* kommen auch einzelne auf der Rückenfläche vor.

Bei allen Stroben stehen 2 Harzkanäle an der Epidermis anliegend auf der Rückenfläche.

Bei *Lambertiana* und *excelsa* kommen auch Nadeln vor mit einem 3. Harzkanal im Parenchym auf der Ventralseite median gegen die Nadelschneide zu.

2. Schlüssel

zur Bestimmung der Zirbeln (Fünfnadler aus der a. Sektion *Cembra*), *Pinus Cembra, pumila, flexilis, albicaulis, parviflora* und *koraiensis*, sowie b. der Halbzirbeln (Fünfnadler aus der Sektion *Paracembra*). *Pinus Balfouriana* und *aristata*.

A. Harzkanäle der Nadeln im Parenchym

Pinus Cembra. Triebe rostrot filzig behaart. Nadeln nur 5—8 cm lang, dicht stehend an kurzen Sprossen. Zapfen eiförmig, Same ca. 12 cm lang, nüßchenähnlich und mit dünnem Bande (Rest als Flügelzange) ohne Flügel.

Pinus koraiensis-Triebe lockerer behaart, länger und dünner, Nadeln länger, 7—15 cm, sehr rauh gezahnt. Same ca. 16 cm lang, ohne Flügel, mit deutlichem Zangenband.

B. Harzkanäle der Nadelepidermis anliegend.

a) Junge Sprosse kurzhaarig. Nadeln fein gesägt.

Pinus parviflora. Nadeln kurz (2—5 cm), dünn, dicht gestellt und lockig gedreht. Samen ca. 10 mm lang, nicht flugfähig, oft Flügelstummel vorhanden.

Pinus pumila buschförmig, Äste säbelig vom Boden aufgekrümmt. Nadeln gestreckt, kurz (4—7 cm). Samen 6 bis 10 mm lang, nur mit Flügelzangenband (steht *Cembra* näher wie *parviflora*.

b) Junge Triebe unbehaart, grau.

P. flexilis. Nadeln ca. 5 cm lang, dicht stehend, Zapfen hellbraun, 8—14 cm. Samen 10—15 cm, nicht flugfähig, nur mit deutlichem Flügelzangenband.

P. albicaulis. Hellrindig. Nadeln 4—5 cm, steif. Zapfen 4—8 cm, purpurbraun. Samen eßbar. Flügel nicht entwickelt.

C. Fuchsschwanzkiefern.

Derbe, kurze, sehr dicht und nach vorn gerichtete, langlebige Nadeln, ohne Sägezähne. Zapfen 9—14 cm lang, Same 7—8 mm lang, mit (10—20 mm) langem Flügel.

P. Balfouriana. Nadeln mit weißen Wachs- oder Harzkörnchen auffallend bedeckt.

P. aristata angeblich ohne solche weißen Knötchen.

I. Nachtrag zu Studien über Symbiose und Disposition für Parasitenbefall sowie über Vererbung pathologischer Eigenschaften unserer Holzpflanzen.

II.

Dispositionsfragen für den Befall der Bäume durch Pilze und Käfer[1]).

Von Professor von Tubeuf und
Regierungsforstrat Habesreiter.

Mit 5 Abbildungen

Befall einer gesunden Fichte durch *Dendroctonus micans* (cfr. S. 340!)

Eine vollkommen unverletzte, gesunde und normale Fichte, 34jährig, etwa 12 cm Brusthöhendurchmesser, in normalem Schluß wurde **am 29. Mai 31** mit 20 *D. micans* in etwa 1,2 m Höhe besetzt.

Am 11. Juni: 1 Käfer tot (ziemlich mit Harz bedeckt), 11 lebend, 8 eingebohrt. Die Käfer haben sich hauptsächlich ganz unten bei der Abschnürung eingebohrt, gerade als ob sie beim Beigeben heruntergefallen wären. Doch ist auch möglich, daß mehrere dem Stammanlauf zustreben wollten (dem Ort des häufigsten Befalls) und dabei durch die Abbindung im unteren Teil des Sackes festgehalten wurden. Nur 1 Bohrloch befand sich im Gegensatz dazu ganz oben. 5 kleinere Bohrversuche, bei denen die grüne Rinde eben noch durchbohrt ist, zeigen kräftigen Harzausfluß. Wetter: am 29. und 30. Mai warm, leichte Gewitterregen, dann kühler, ab 5. Juni wieder wärmer, vom 7.—10. mittelstarke Gewitterregen.

11 Käfer dem Sacke wieder beigegeben.

Am 27. Juni: 1 Käfer lebend im Sack, alle übrigen sind eingebohrt; starker Bohrmehlausschub und kräftige Harztrichter. Käfer demnach wohlbehalten.

Am 25. Juli: kein Käfer im Sack; sie blieben alle eingebohrt; Harzklumpen haben sich vergrößert, ebenso die Menge des Bohrmehls. Die Käfer scheinen also gesund zu sein; es wurde aber nicht nachgeschnitten, um eine Schädigung zu vermeiden.

Am 21. August: 2 Käfer liegen tot im Sack, im sog. „Mörtel" (Mischung aus Harz und Bohrmehl) eingebettet, ein 3. Käfer steckt tot in einem Harztrichter. Außerdem einige starke ganz frische Harztrichter.

Am 7. September: Sehr viel „Mörtel" im Sack, oben und unten bei den alten Harztrichtern viel frisches Harz ausfließend, infolge des Käferfraßes von innen her; daneben und oberhalb davon ist die Rinde etwas aufgebaucht und klingt hohl, es muß also darunter bereits Plätzefraß eingesetzt haben. (Siehe Abbildung 1).

[1]) cfr. S. 257—357, 43. Jahrg. 1933 dieser Zeitschrift.

Am 3. November: Im Ganzen unverändert, einige Harztrichter und die Mörtelmenge haben sich vergrößert. Die aufgebauchte Rindenpartie des darunterliegenden Plätzefraßes der Brut hat sich weiter ausgedehnt. Doch wurde absichtlich nicht nachgeschnitten, um den Fortgang und die Weiterentwicklung ungestört beobachten zu können. Unter und in den Mörtelklumpen lagen 6 tote Käfer, sodaß von den ursprünglich eingebohrten 19 Käfern höchstens noch 10 sich im Stamm befinden können.

a b

Vorderseite (Südseite).

Abb. 1. Äußeres Bild von *micans*-Fraß. Derselbe Stamm 2mal aufgenommen: a mehr von links, b mehr von rechts. Auf a ist der tiefe Käfergang auf größerer Strecke zu sehen, bei b fängt er nach links zu an.
(Aufnahme vom 7. Sept. 31.)

Fortsetzung des Berichtes,

Beobachtung **20. Mai 33,** also fast 2 Jahre nach der Infektion:

Der Baum sieht in der Krone noch vollständig gesund aus, Nadeln und Zweige sind frisch und lassen keine Spuren des Fraßes erkennen. Nur unten am Stamm (0,5—2,0 m Höhe) ist im Faßbereich des Käfers die Rinde gebaucht und aufgesprungen; sehr starker Harzfluß ist das auffallendste und am besten sichtbare

Zeichen des Befalles und ein Beweis, daß mindestens bis vor kurzem sich noch Käfer lebend im Stamm befunden haben.

Abb. 1 zeigt die Vorderseite, Südseite, des Stammes, auf der die Spuren des Fraßes am stärksten und deutlichsten zu sehen sind, vom September 1931. Von der ursprünglichen Einbohrung und den ersten Fraßgängen ausgehend ist der Befall weit nach oben fortgeschritten. Der Fraß erstreckt sich auf eine Gesamtlänge von etwa 1,30 m; im unteren Teil geht er rings um den Stamm.

Abb. 2 vom Jahrn 1933 zeigt denselben Stamm nach dem Abziehen der Rinde. Man sieht die Fraßfiguren, die braun gefärbt und mit Harz und Bohrmehl angefüllt sind, deutlich im hellen Splint liegen.

Abb. 2

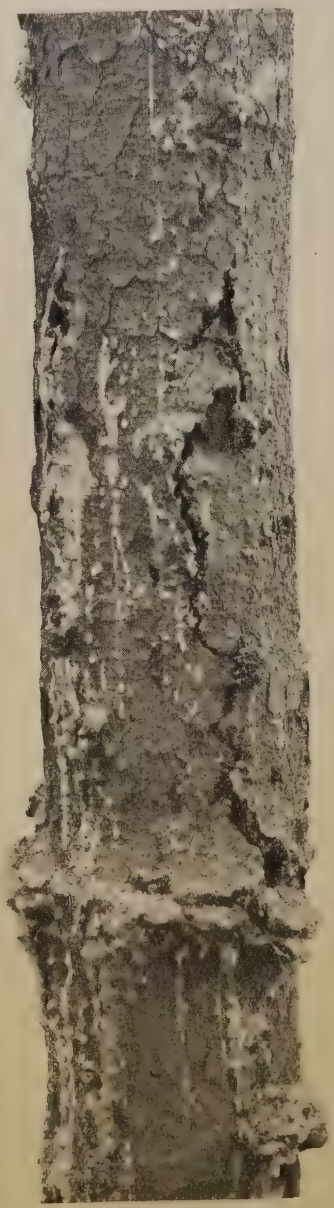


Abb. 3

Abb. 3 stellt in stärkerer Vergrößerung die Rückseite (N-Seite) des nämlichen Baumes dar und läßt den rings um den Stamm laufenden breiten Fraßstreifen gut erkennen.

Abb. 4 zeigt die abgezogene und auf einem Brett ausgespannte Rinde desselben. Sie gibt das vollständige und übersichtliche Bild über die Gesamtausdehnung des Fraßes; sie verhält sich spiegelbildlich zu Abb. 2 und 5. Man sieht, daß der Baum nahezu geringelt war, nur ein ganz schmaler Streifen (auf der linken Bildhälfte) ist noch unversehrt geblieben. Im unteren Teil des Bildes befinden sich links und rechts von der großen, senkrechten Fraßfigur 2 isolierte Fraßpartien; die Käfer hatten hier von außen zwei Einbohrungen unternommen, die aber keine größere Ausdehnung und keinen Zusammenhang mit den übrigen erreichten.

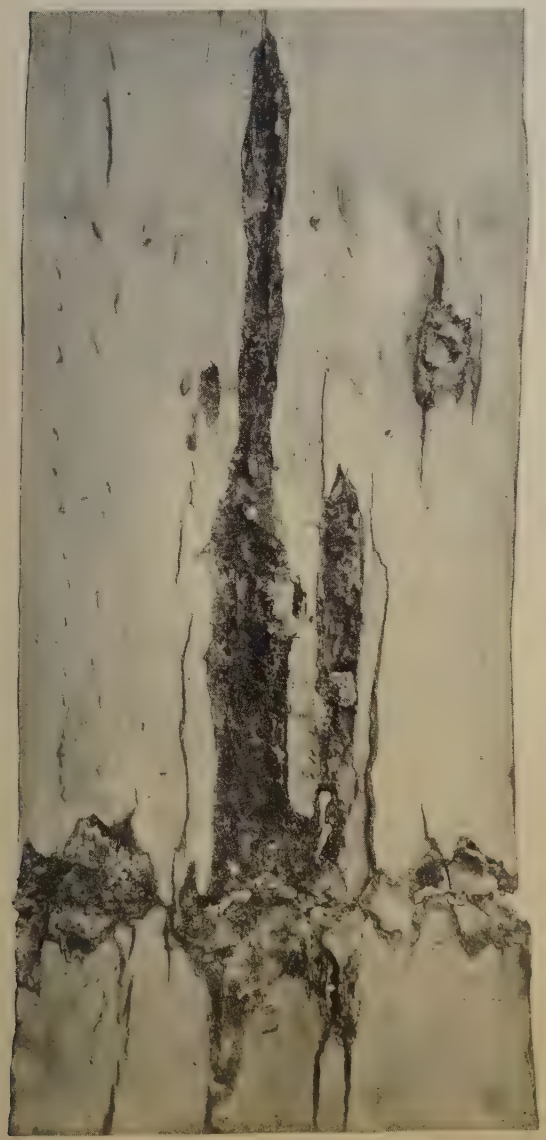


Abb. 4

Abb. 5 Platzfraß (Holzseite). Spiegelbild von 4 links

Sonderbarerweise wurden weder Käfer, noch Brut oder Eier beim Abziehen der Rinde gefunden. In dem den Baum umgebenden Sack war ein Loch durchgefressen, durch das die Käfer anscheinend ausgekommen waren. Doch dürfte sich dies erst vor kurzem ereignet haben, da manche Stellen ganz frischen Harzfluß zeigten.

Die Entwicklung von Brut scheint nur eine schwache gewesen zu sein; denn sonst hätte der Fraß nach 2 Jahren noch ein viel stärkeres Ausmaß erreichen müssen. Der freiliegende Holzteil des Baumes (wo die Rinde abgezogen war) wurde mit Teer überstrichen, um Austrocknen des Holzkörpers und ein Eindringen von Pilzen zu verhindern. Es soll festgestellt werden, wann eine Veränderung des Baumes eintritt und wie lange sich die Krone grün erhält. Am 10. Juli war die Krone des am 20. Mai so behandelten Baumes noch ganz unverändert.

II. Nachtrag zu Studien über Symbiose und Disposition für Parasitenbefall sowie über Vererbung pathologischer Eigenschaften unserer Holzpflanzen.

Von Professor von Tubeuf.

III.

Untersuchungen über Zuwachsgang, Wassergehalt, Holzqualität, Erkrankung und Entwertung geharzter Fichten[1]).

Mit 8 Abbildungen.

Untersuchungen an geharzten Fichten.

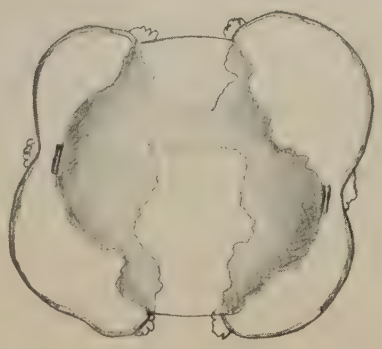
Aufnahmen von Regierungsrat Dr. Wolpert und Regierungsforstrat Habesreiter.

Aus dem nämlichen Harzungsbestande in Grafrath, aus dem die bisher untersuchten Fichten entnommen waren, wurden am 1. und 2. Dezember 1932 4 Fichten gefällt und eingehend auf den Einfluß der Lachtung untersucht, indem die Stämme besonders im Bereiche der Lachtenpartie in kurze Sektionen zerlegt wurden. Eine der Fichten (Nr. 2 beiliegender Tabelle) wurde auch mit ihrem gesamten Wurzelstock ausgegraben, um an den Wurzeln den Verlauf der vorhandenen Fäulnis verfolgen zu können. Ferner wurden anfangs Januar 1933 gelegentlich von Fällungen durch die Forstamtsaußenstelle weitere 46 Fichten aus verschiedenen Teilen dieses Harzungsbestandes unter-

[1]) cfr. S. 369 bis 417, Jahrg. 1933 dieser Zeitschrift.

sucht, sodaß also im Ganzen Beobachtungen an 50 geharzten Fichten angestellt werden konnten.

Sämtliche untersuchten Fichten hatten im Frühjahr 1916, vor nunmehr 17 Jahren, je 4 Lachten von 1,10—1,50 m Länge erhalten. Davon hatten sich bei ca. 25% der Stämme alle 4 Lachten durch Überwallung geschlossen, bei ca. 60% waren 3 Lachten überwallt, wobei die noch offene, meist nach S schauende Lachte jedoch durch Harz abgeschlossen war. Bei ca. 15% der Fichten waren nur 2 Lachten überwallt; in diesem Falle waren die noch offenen Lachten besonders breit angelegt worden und waren auch nicht durch Harz verschlossen, wodurch eine bedeutend stärkere Austrocknung des Holzes hinter diesen Lachten ermöglicht war. Der stärkste Grad von Zersetzung war jedoch nicht hinter diesen offengebliebenen Stellen zu finden, sondern meist von diesen ausgehend nach den überwallten Lachten zu oder hinter denselben. Auch wenn *Trametes radiciperda* von der Wurzel her im Baume aufwärts gedrungen war, war hier, hinter den überwallten Lachten, die Fäulnis am stärksten. Hier findet der Pilz anscheinend das für seine Entwicklung günstigste Verhältnis von Feuchtigkeit und Luft.



Von den 50 Fichten waren am Stock 22 (= 44%) gesund und 28 (= 56%) faul. In benachbarten nichtgeharzten Fichtenbeständen gleicher Art und gleichen Alters sind durchschnittlich 30% der Stämme stockfaul. Demnach würde durch die Harzung eine Mehrung des Faulholzprozentes um 26% verursacht sein. Diese Steigerung des Faulholzprozentsatzes scheint an sich ziemlich gering, doch ist dabei zu berücksichtigen, daß seit der Harzung durch Windwürfe, Holznutzung usw. die jeweils schlechtesten Stämme entfernt wurden und der Bestand dadurch relativ besser wurde. Ferner ist zu berücksichtigen, daß ja auch die 22 am Stock gesunden Fichten nicht völlig gesund sind; im Bereiche der Lachten weisen auch sie durch die Harzung Zersetzungserscheinungen auf, wodurch das unterste gesunde Stück wertlos wird. Zu Lasten der Harzung gehen also nicht nur 26%, sondern 26 + 44 = 70% und darin liegt hauptsächlich der durch die Lachtung veranlaßte Schaden, daß auch an den von unten her gesunden Stämmen das untere Baumstück (im Durchschnitt erstreckt sich die Fäule bis auf 3,88 m) nicht als wertvolles Nutzholz ausgehalten werden kann, sondern zu minderwertigem Kisten- und Brennholz zusammengeschnitten werden muß.

Von den 28 am Stockabschnitt faulen Fichten war bei 5 Stämmen die Fäule durch *Trametes radiciperda* veranlaßt, der von den Wurzeln

her im Stamm aufwärts drang und meist schon in Stockhöhe (ca. 30 cm) ihre größte Ausdehnung erreicht und sich auch in der Lachtenregion sehr stark ausgebreitet hatte. Sämtliche Lachten waren bei diesen Fichten sehr stark faul, ausgenommen bei Fichte Nr. 49, bei der sich *Trametes* noch ziemlich im Anfangsstadium befand; die Fäule reichte durchweg weit im Stamm hinauf und ging bei Fichte Nr. 29 sogar bis 8,30 m Höhe.

Bei weiteren 5 Bäumen war die Fäule ebenfalls von den Wurzeln her im Stamm aufwärts gedrungen; doch handelte es sich hier nicht um *Trametes radiciperda*, sondern um eine andere Art der Wurzelfäule, deren genaue Bestimmung nicht möglich war, da in den angesetzten Kulturen der Pilz nicht zur Entwicklung kam; in zwei von diesen Fällen handelte es sich um ringförmige sog. Wundfäule[1]). Gegenüber *Trametes*-Befall bereitete sich derartige Wurzelfäule im Bereich der Lachten viel weniger stark aus und drang auch im Allgemeinen weniger weit im Stamm nach oben.

Bei den übrigen 18 Stämmen, die bereits am Stockabschnitt faul waren, war die Fäule nur durch die Lachten hervorgerufen worden. Diese Art der Zersetzung war in der Regel in dem untersten Drittel der Lachten am stärksten und drang nur wenig vom unteren Lachtenende abwärts in den Stock vor (höchstens bis etwa 50 cm tief, bei 22 Fichten war der Stock sogar völlig gesund), nach oben reichte sie meist einige Meter über das Lachtenende hinaus, im Durchschnitt 2,18 m, dabei Unterschiede von 0,10 bis 4,60 m aufweisend. Diese von den Lachten ausgehenden Zersetzungserscheinungen waren ganz verschieden stark, oft zeigten sämtliche 4 Lachten sehr starke Fäulnis, während bisweilen nur eine einzige Lachte Spuren einer Fäule aufwies. Die Gründe hiefür können verschiedenster Natur sein: Es kann am Turgor des Baumes gelegen haben, ob er imstande war viel Harz auf die verwundete Stelle auszupressen oder nicht, es kann an der verschiedenen Breite der Lachten, an ihrer Freilage gegen Regen oder Besonnung gelegen haben, auch wiederholte spätere Harzfrevel können dabei eine Rolle gespielt haben.

Bei 2 Fichten (Nr. 1 und 11) war die Partie der nach Süden schauenden Lachten und der darüber liegenden ziemlich rindenbrandigen Stammseite vom Bockkäfer (*Tetropium luridum*) bis zu einer Höhe von etwa 8 m befallen; daneben war auch schwacher Befall von *Pissodes* und *Sirex gigas* zu verzeichnen. Bei Baum Nr. 5 waren im stark faulen Wurzelstock Grabwespen (Crabroniden) zu finden, die von außen durch eine Öffnung im Stamm eingedrungen waren.

[1]) R. Hartig, Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten, Berlin 3. Auflage 1900 S. 276 und Tafel Fig. 6.

Pathologische Harzkanäle fanden sich nur am Beginn der Überwallungswulste in den auf die Lachtung folgenden 5 bis 6 Jahrringen und reichten kaum über das obere Lachtenende hinaus; in einer Entfernung von 0,50 m über der Lachte konnten sie nicht mehr festgestellt werden. Von diesen pathologischen Harzkanälen zu unterscheiden ist die Vermehrung der gewöhnlichen Harzkanäle als Folge der Lachtung; dieser Reiz zur Bildung vieler Harzkanäle nebeneinander war mehrere Meter (6—10 m) über die Lachte hinaus zu beobachten. Doch war diese Erscheinung nicht stärker, als wie sie auch in Jahren vor der Harzung als Folge von Frost verschiedentlich festzustellen war.

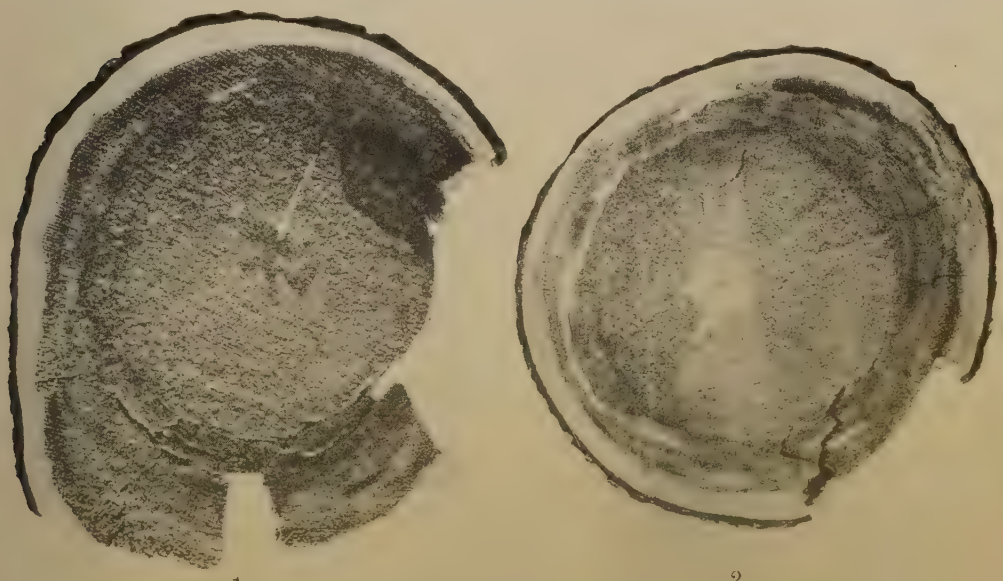
Der Verlauf eines starken Befalles von *Trametes radiciperda* im Stamme einer nichtgeharzten, vom Sturme geworfenen 130jährigen Fichte, der große Ähnlichkeit mit dem *Trametes*-Befall an den gelachteten Fichten zeigt, wurde gelegentlich der Aufarbeitung des Baumes genau aufgenommen, auch im Bilde festgehalten und ist im Nachstehenden beschrieben:

Scheibe I ist in etwa 1 m Höhe über dem Boden entnommen. Ihr Durchmesser ist etwa 40:46 cm, wovon der äußerste Splint in einer Breite von 1,5—2 cm (so weit erhalten), gesund, der ganze innere Teil in einem Durchmesser von 38:42 cm rotfaul ist. Der Gesamtdurchmesser der Scheibe hat etwa 1472 qcm, der Durchmesser des zersetzten Teiles 1234 qcm, was 81,8% entspricht. Die bei der Gewinnung verlorenen Teile wurden schätzungsweise ergänzt.

Die zersetzte Zone ist zum größten Teile braun mit einigen kleinen helleren Inseln. Die auf dem Bilde dunkler hervortretenden Partien sind braunrot verfärbt.

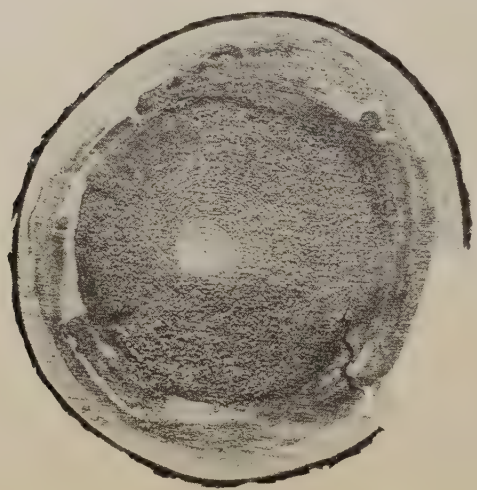
Scheibe II ist in 2 m Höhe über dem Boden entnommen. Sie hat einen Durchmesser von 37,5 : 39,5 cm.

Die unzersetzte Außenzone ist an der breitesten Stelle 2,2, an der schmalsten 0,5 cm breit. Die Gesamtfläche beträgt 1119 qcm, die Größe des rot-

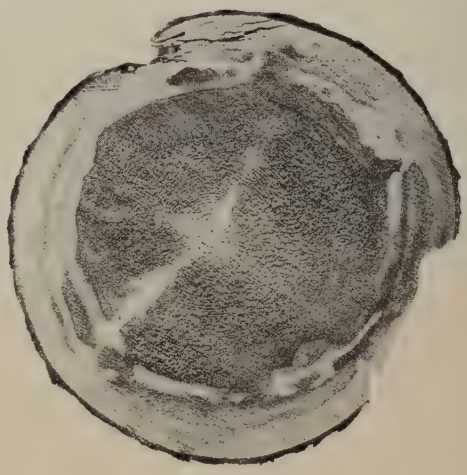


1 2

faulen Anteils 927 qcm. Im Innern ist noch ein gesunder Kern von 3,6 cm Durchmesser = 20 qcm vorhanden. Auf den Flächeninhalt berechnet sind 81,05% des Scheibenquerschnittes rotfaul. Während die Farbe des inneren zersetzten Holzes rötlichbraun ist, zeigt der äußere Teil graubraune Verfärbung und schließt einige kleinere Inseln unzersetzten Holzes ein, welche wie der gesunde Kern mit einer dunkleren Randzone versehen sind. Mit der grauverfärbten Zone wechseln rotbraunverfärbte Schichten ab.



3



4

Scheibe III ist in 2,5 m Höhe über dem Boden entnommen. Ihr Durchmesser beträgt 36 : 37,5 cm. Die gesunde Randzone ist an der schmalsten Stelle 1,7, an der breitesten 2,0 cm breit. Der Gesamtflächeninhalt beträgt 1022 qcm, der Flächeninhalt der zersetzten Zone 843, abzüglich 15 qcm gesunden Kerns. Der Anteil an rotfaulem Holz ist demnach 81,01%. Die innere stark zersetzte Zone wird auch bei dieser Scheibe von graubraunen Schichten umschlossen, zwischen denen einige Inseln unzersetzten Holzes liegen, deren Flächeninhalt 20 qcm beträgt.

Scheibe IV ist in 3 m Höhe über dem Boden entnommen. Ihr Durchmesser beträgt 34,5 : 36,5 cm. Die gesunde Randzone ist 1,7—2 cm breit, der Durchmesser des rotfaulen Innenteils, welcher einen gesunden Kern von 4 cm Durchmesser umschließt, beträgt 25 cm.

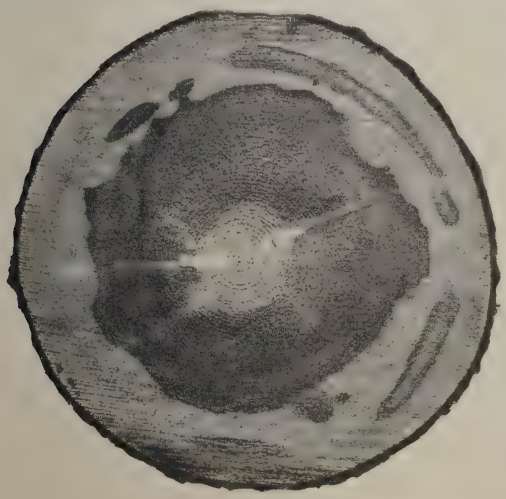
Die graugesäumten Zersetzungszonen nehmen an Größe ab und schließen größere Inseln gesunden Holzes ein.

Der Gesamtflächeninhalt der Scheibe beträgt 965 qcm, der Flächeninhalt des rotfaulen Anteils 610 qcm, der des gesunden Kernes 15 qcm, sodaß von der Gesantfläche 61,6 % rotfaul sind.

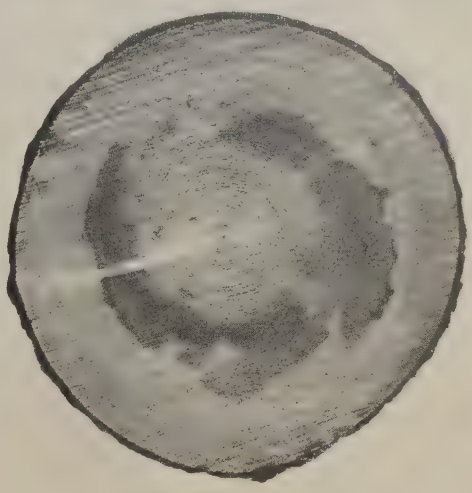
Scheibe V ist in 4 m Höhe über dem Boden entnommen. Der Durchmesser beträgt 34 : 35,5 cm, wovon 21,5 : 23 cm auf die rotfaule Mittelpartie, welche ihrerseits einen gesunden Kern von 6 cm = 50 qcm Flächeninhalt einschließt.

Die außerhalb der kranken Mittelzone liegenden rotfaulen Teile sind auf 7 kleine Inseln beschränkt.

Von dem Gesamtflächeninhalt mit 890 qcm treffen auf den rotfaulen Anteil 370 qcm, der Flächeninhalt der in der gesunden Außenzone zerstreuten rotfaulen Inseln beträgt 42 qcm. Es sind also von der gesamten Fläche 46,29% rotfaul.



5



6

Scheibe VI ist in 5 m Höhe über dem Boden entnommen. Ihr Durchmesser beträgt 32,5 : 33 cm, wovon 21 : 22,5 cm auf die rotfaule Mittelpartie, welche einen gesunden Kern von 12 cm = 123 qcm umschließt, treffen.

Die von Trametes zersetzte Partie stellt nur noch ein sichelförmiges Bild dar, welches zwischen seinen Spitzen 3 kleinere rotfaule Inseln einschließt. 2 weniger kleine anbrüchige Stellen liegen außerhalb der Hauptzone. Die Gesamtfläche der Scheibe beträgt 815 qcm, wovon 202 qcm auf den kranken Anteil treffen, was 24,8% entspricht.

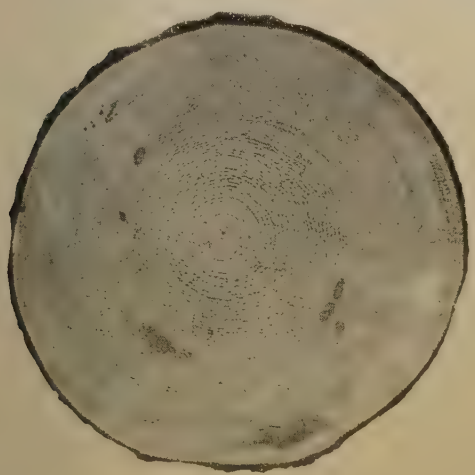
Scheibe VII ist in 6 m Höhe über dem Boden entnommen. Ihr Durchmesser beträgt 32,5 : 32,5 cm.

Sie ist fast über den ganzen Querschnitt gesund, lediglich 7 kleine schwach grau verfärbte Inseln liegen über die Fläche zerstreut und zwar 6 über der ursprünglichen Mittelpartie, 1 größere in der Randzone.

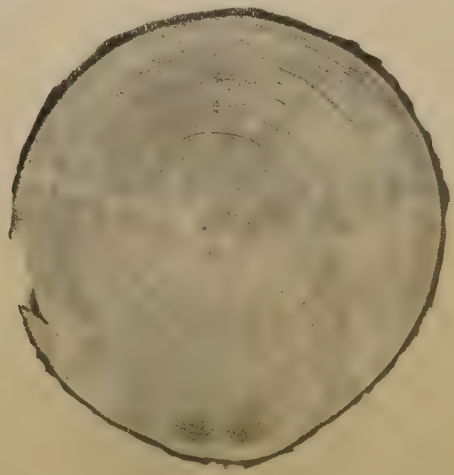
Der Gesamtflächeninhalt beträgt 790 qcm, wovon nur 23 qcm = 2,91% auf die zersetzten Teile treffen.

Scheibe VIII ist in 7 m Höhe über dem Boden entnommen und hat einen Durchmesser von 31,5 : 32 cm.

Die Scheibe ist über ihre ganze Fläche = 770 qcm gesund mit Ausnahme einer Randstelle von 19 qcm, also nur mehr zu 2,4% rotfaul.



7



8

Übersicht

über 50 im Frühjahr 1916 viermal gelachtete Fichten aus der Harzungs-Versuchsfläche in Grafrath, die im Januar 1933 untersucht worden waren.

Nr.	Fichte			Zustand			Fäule reicht	
	Alter	Höhe	Durchmess. in 1,3	Lachtenlänge	des Stockes	der Lachten	über Lachte	insgesamt
	Jahre	m	cm	m			m	m
1	136	29,0	31	1,50	+ gesund	1 schwach faul, auf der S-Seite Bockkäferbefall	0,55	2,37
2	137	27,	30	1,55	— stark faul, *Trametes radic.*	4 stark faul, Fäule dch. Lachten deutlich verstärkt	3,85	5,72
3	147	27,0	30	1,55	+ gesund	1 Lachte mittel faul	2,09	3,94
4	137	28,5	34	1,45	— stark faul ringf. Wurzelfäule	1 schwach faul	1,55	3,40
5	136	27,0	25	1,15	— sehr stark faul, *Trametes r.*	4 sehr stark faul, Fäule verstärkt	3,65	5,00
6	147	29,0	43	1,00/1,20	— schwach faul (Lachtenfäule)	3 mittel faul, Lachtenfäule auch nach unten greifend	3,80	5,20
7	147	28,5	40	1,20	— sehr schwach faul (Lachtenfäule)	3 mittel faul	2,80	4,25
8	167	34,5	69	1,25	— schwach faul (Lachtenfäule)	2 mittel faul	3,60	5,35
9	136	28,0	39	1,50	+ gesund	2 schwach faul	1,60	3,40
10	137	29,5	37	1,30/1,40	+ gesund	2 mittel faul	2,85	4,70
11	136	32,0	46	1,50	+ gesund	4 stark faul, auf rindenbrandiger S-Seite Bockkäfer	2,50	4,35
12	136	31,5	50	1,20	+ gesund	2 stark faul	3,60	5,20
13	136	26,5	25	1,25	— schwach faul (Lachtenfäule)	3 schwach faul	2,50	4,00
14	137	27,0	30	1,55	+ gesund	2 sehr schwach faul	1,80	3,55
15	163	33,5	68	1,30	+ gesund	1 sehr schwach faul	0,90	2,60
16	137	29,5	42	1,20/1,30	+ gesund	4 schwach faul	1,60	3,15
17	137	28,0	31	1,25	+ gesund	4 mittel faul	2,10	3,60
18	136	27,0	32	1,20	+ gesund	3 mittel faul	2,10	3,45
19	138	29,0	39	1,20	— schwach faul (Lachtenfäule)	2 schwach faul	1,20	2,70
20	136	30,5	46	1,40	— sehr schwach faul (Lachtenfäule)	3 sehr schwach faul	0,90	2,60

Nr.	Fichte			Zustand			Fäule reicht	
	Alter	Höhe	Durchmess in 1,3	Lachtenlänge	des Stockes	der Lachten	über Lachte	insgesamt
21	136	28,5	37	1,50	— mittel faul (ringförmige Wurzelfäule)	2 schwach faul	1,10	2,95
22	138	32,0	49	1,40	+ gesund	1 äußerst schwach faul	0,10	1,90
23	138	30,5	49	1,40	— schwach faul (Lachtenfäule)	4 schwach faul	1,60	3,35
24	136	29,5	41	1,40	— schwach faul (Lachtenfäule)	4 schwach faul	1,30	3,10
25	137	29,5	38	1,40/1,50	+ gesund	3 schwach faul	0,90	2,70
26	163	33,5	61	1,20	— sehr schwach faul (Lachtenfäule)	2 schwach faul, Fäule verstärkt	1,10	2,65
27	136	29,5	44	1,50	+ gesund	1 äußerst schwach faul	0,40	2,20
28	163	30,5	46	1,10/1,20	+ gesund	3 mittel faul	2,80	4,20
29	162	32,0	50	1,40	— stark faul (*Trametes rad.*)	4 stark faul	6,60	8,30
30	135	26,5	39	1,50	— sehr schwach faul (Lachtenfäule)	1 sehr schwach faul	0,60	2,40
31	136	28,0	43	1,40/1,50	+ gesund	2 schwach faul	1,20	2,90
32	138	20,5	27	1,40/1,50	+ gesund	1 sehr schwach faul	0,90	2,70
33	138	31,0	60	1,50	— sehr schwach faul (Lachtenfäule)	4 stark faul (1 besonders stark)	4,10	6,00
34	137	31,5	50	1,40	— mittel faul (Wurzelfäule)	4 stark faul	4,00	5,80
35	136	25,0	47	1,20	— schwach faul (Lachtenfäule)	3 mittel faul	0,90	2,35
36	136	27,5	44	1,20	— schwach faul (Lachtenfäule)	3 mittel faul	1,10	2,70
37	134	25,5	32	1,40	— mittel faul (Wurzelfäule)	1 schwach faul (von unten)	3,80	5,50
38	137	24,0	36	1,50	+ gesund	1 sehr schwach faul	0,30	2,10
39	138	29,5	58	1,50	— schwach faul (Lachtenfäule)	3 stark faul	1,60	3,50
40	152	33,5	45	1,50	— stark faul (*Trametes rad.*)	4 stark faul	4,00	5,90
41	152	23,5	33	1,50	— schwach faul (Lachtenfäule)	3 stark faul	3,10	4,90
42	160	28,5	39	1,40	+ gesund	4 mittel faul	4,50	6,30
43	161	32,0	57	1,30	— sehr schwach faul (Lachtenfäule)	4 mittel faul	2,40	4,10

Nr.	Fichte			Zustand			Fäule reicht	
	Alter	Höhe	Durchmess. in 1,3	Lachtenlänge	des Stockes	der Lachten	über Lachte	insgesamt
44	163	32,5	64	1,40	— schwach faul (Wurzelfäule)	2 sehr schwach faul	1,40	3,10
45	162	32,0	48	1,60	+ gesund	2 mittel faul	2,00	3,90
46	165	33,5	60	1,40	— schwach faul (Lachtenfäule)	3 schwach faul	1,20	3,10
47	163	32,5	60	1,40	— schwach faul (Lachtenfäule)	4 stark faul	3,20	4,90
48	163	33,5	69	1,40	+ gesund	3 mittel faul	4,60	6,30
49	167	34,0	65	1,30	— mittel faul (*Trametes rad.*)	3 sehr schwach faul	0,70	2,50
50	165	34,5	70	1,30	+ gesund	1 stark, 2 äußerst schwach faul	1,80	3,60

Es sind also bei diesen 50 untersuchten Stämmen:

Stöcke		Lachten faul				Fäule reicht im Durchschnitt	
gesund	faul	sehr schwach	schwach	mittel	stark	über Lachtenende	insgesamt bis
22	28	10	14	15	11	2,18 m	3,88 m
= 44 %	= 56 %					(0,10—6,60 m)	(1,90—8,30 m)

Die Fäule der 28 faulen Stöcke ist verursacht:
bei 18 durch die Lachten
„ 5 „ *Trametes radiciperda*
„ 5 „ Wurzelfäule, die durch andere Pilze hervorgerufen ist.

Aus der Lehrkanzel für Phytopathologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien.
Vorstand: Hofrat o. ö. Prof. Dr. G. Köck.

Ein Beitrag zur Frage des Einflusses verschiedener Bodenfeuchtigkeit auf den Befall (Infektionstypus) des Weizens mit Puccinia triticina Erikss.

Von Hans Steiner.

Mit 1 Tabelle.

Manche Angaben in der Literatur lassen schließen, daß durch verschiedenen Wassergehalt im Boden eine Veränderung der Resistenz der Pflanzen gegenüber Pilzbefall herbeigeführt werden kann. Größten-

teils beziehen sich diese Arbeiten auf Bodenparasiten. Im speziellen Falle, betreffend den Einfluß verschiedener Bodenfeuchtigkeit auf den Rostbefall, sei auf eine Arbeit Stakmans[1]) verwiesen, der trockenresistente und mesophytische Weizenvarietäten bei verschiedenem Wassergehalt im Boden kultivierte und mit Rost infizierte. Dabei konnte er feststellen, daß die Entwicklung des Pilzes bei jenem Feuchtigkeitsgrad am besten war, bei dem die Wirtspflanzen die günstigsten Lebensbedingungen fanden, daß also die gegen Trockenheit widerstandsfähigeren Varietäten in trockenem Boden, die mesophytischen Varietäten in feuchtem Boden stärker befallen wurden. Aus jüngster Zeit liegt über diesen Gegenstand eine umfangreiche Arbeit von Volk[2]) vor. Dieser untersuchte unter anderem auch den Einfluß verschiedener Bodenfeuchtigkeit auf den Befall des Roggens (Petkuser) mit *Puccinia dispersa*. Er kam zu dem Ergebnis, daß der Rost seine günstigsten Infektions- und Lebensbedingungen bei einem Wassergehalt bis 60% fand. „Ein Unterschreiten dieser Grenze hatte sofort eine deutliche Verringerung der Anzahl der positiven Impfungen, eine Verlängerung der Inkubationszeit, vor allem aber eine Veränderung im Infektionstypus zur Folge." (Vgl. Volk[2]), S. 23.)

Die von uns angestellten Versuche wurden mit Weizen durchgeführt; es sollte festgestellt werden, ob durch verschiedene Bodenfeuchtigkeit eine Änderung des Infektionstypus von *Puccinia triticina* herbeigeführt werden kann. Außer den Sorten Malakoff C. I. 4898 und Democrat C. I. 3384 kamen zwei xerophile, Fleischmann 481[3]) und Bankut[3]) (beide Winterweizen) sowie zwei hygrophile, Strubes roter Schlanstedter Sommerweizen und Strubes Dickkopf Winter-Weizen, zur Verwendung. Die Anzucht der Versuchspflanzen (je Sorte und Feuchtigkeitsgrad 20—24 an der Zahl) erfolgte bei einem Wassergehalt des Bodens (ausgedrückt in Prozent der vollen Wasserkapazität[4]) von 20, 40, 60 und 80%; diese Feuchtigkeitsgrade wurden während der ganzen Versuchsdauer, soweit es technisch möglich war, konstant gehalten. Die Ergänzung der Wasserdefizite erfolgte zweimal täglich, früh und abends. Da das Wachstum der bei niedrigem Wassergehalt gezogenen Pflanzen ein sehr langsames war und es geboten schien, die

[1]) Stakmann, E. C., A study in cereal rusts. Physiological races. Minnesota Agr. Exp. Stat. Bull. 138, 1914. Zitiert n. Zimmermann, A., Centralbl. f. Bakt., II. Abt., Bd. 65, 1925, S. 365.

[2]) Volk, A., Beiträge zur Kenntnis der Wechselbeziehungen zwischen Kulturpflanzen, ihren Parasiten und der Umwelt. 4. Mitteilung. Phytopathol. Ztschr., Bd. III, Heft 1, 1931, S. 1—88.

[3]) Diese Sorte wurde mir freundlicherweise von Herrn Saatzuchtdirektor Ing. R. Fleischmann, Kompolt, Ungarn, zur Verfügung gestellt.

[4]) Die Bestimmung der Wasserkapazität des Bodens erfolgte nach der Methode von Wahnschaffe.

Infektion an Pflanzen gleichen Entwicklungsstadiums vorzunehmen, mußte der Anbau in mehreren Etappen vorgenommen werden. Das Habitusbild der bei niedrigem und hohem Wassergehalt herangezogenen Pflanzen unterschied sich ganz wesentlich. Die auf trockenem Boden gehaltenen Pflanzen zeigten eine gedrungenere und straffere Wuchsform, eine intensivere grüne Farbe als jene auf feuchtem Boden. Der Aufgang der Saat war, wie schon vermerkt, bei geringerer Bodenfeuchtigkeit wesentlich verzögert; auch innerhalb der verwendeten Versuchssorten (xerophile und hygrophile) waren selbstverständlich in dieser Hinsicht Unterschiede wahrzunehmen.

Als Infektionsmaterial diente *Uredo triticina* der Herkunft Schwechat (N.-Ö). Nach mehrmaliger Einzelpustelübertragung wurde dieses für die Impfungen verwendet. Die Infektionstechnik wurde wie allgemein üblich gehandhabt; es wurde eine Sporenaufschwemmung in einer 0,1%igen Agarlösung hergestellt und diese mittels Pinsel auf die Blätter aufgetragen. Der Infektionserfolg wurde qualitativ (Infektionstyp) nach Art und Stärke der Verfärbungen um die Pusteln festgelegt, ohne die quantitative Seite des Befalles zu berücksichtigen. Die Beurteilung erfolgte nach der von Mains und Jackson[1]) aufgestellten Skala.

Die Infektionsergebnisse sind in der Tabelle I niedergelegt. Vorerst soll betont werden, daß die Ergebnisse der zu verschiedenen Zeiten vorgenommenen Versuche infolge der ungleichen äußeren Bedingungen nicht ohne weiters vergleichbar sind. Wie zu ersehen ist, konnte in keinem Falle durch verschiedene Bodenfeuchtigkeit eine Veränderung im Infektionstypus herbeigeführt werden. In der Ausbildung der chlorotischen Höfe um die Pusteln zeigten sich zwar bei manchen Sorten bei wechselndem Feuchtigkeitsgrad geringfügige Unterschiede, die aber nicht im Sinne einer Änderung des Befallstypus gedeutet werden konnten. So war z. B. bei einem Wassergehalt des Bodens von 20% keine Chlorose zu beobachten, die Uredopusteln sprossen aus dem üppigen Blattgrün hervor, während bei höherem Wassergehalt mitunter die bekannten Höfe um die Pusteln (wenn auch sehr schwach) ausgebildet waren. Größe und Aussehen der Einzelpusteln war bei wechselndem Feuchtigkeitsgrad des Bodens verschieden. Bei niedrigem Wassergehalt des Bodens waren die Pusteln kleiner und nicht so üppig als bei hohem Wassergehalt. Die Befunde Volks können mit unseren nicht unmittelbar in Vergleich gesetzt werden, da dieser seine Versuche mit einer anderen Wirtspflanzen- und Rostart durchgeführt hat. Es sei nur hervorgehoben, daß im Gegensatz zu Roggen bei Weizen in vorliegenden Versuchen keine Veränderung im Infektionstypus als Folge verschiedener Bodenfeuchtigkeit festgestellt werden konnte.

[1]) Mains, E. B. and Jackson, H. S., Physiologic spezialisation in the leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss. Phytopathology, Bd. 16, 1926, S. 89—120.

Tab. I.

Einfluß verschiedener Bodenfeuchtigkeit auf den Infektionstypus von Pucc. triticina Erikss.

Dat. der Infekt.: 30. III. 1932. Infektionsmat.: *Uredo triticina*, Herk.: Schwechat.

Versuchspflanzen	Wassergehalt des Bodens in % der vollen Wasserkapaz.	Beurteilung des Infektionserfolges am 12. IV. Infektionstyp
Fleischmann 481	20	4
Bankut		4
Strubes roter Schlanstedter		4
Strubes Dickkopf		—
Fleischmann 481	40	4
Bankut		4 } geringe Hell-
Strubes roter Schlanstedter		4 } färbung um
Strubes Dickkopf		4 } Pusteln
Fleischmann 481	60	4
Bankut		4 } geringe Hell-
Strubes roter Schlanstedter		4 } färbung um
Strubes Dickkopf		4 } Pusteln
Fleischmann 481	80	4
Bankut		4 } geringe Hell-
Strubes roter Schlanstedter		4 } färbung um
Strubes Dickkopf		4 } Pusteln

Dat. der Infekt.: 18. VI. 1932. Infektionsmat.: *Uredo triticina*, Herk.: Schwechat.

Versuchspflanzen	Wassergehalt des Bodens in % der vollen Wasserkapaz.	Beurteilung des Infektionserfolges am 28. VI. Infektionstyp
Fleischmann 481	20	4
Bankut		4
Strubes roter Schlanstedter		4
Strubes Dickkopf		4
Malakoff C. I. 4898		4
Democrat C. I. 3384		0—1
Fleischmann 481	40	4
Bankut		4
Strubes roter Schlanstedter		4 } geringe Hell-
Strubes Dickkopf		4 } färbung um Pusteln
Fleischmann 481	60	4
Bankut		4
Strubes roter Schlanstedter		4 } geringe Hell-
Strubes Dickkopf		4 } färbung um Pusteln
Malakoff C. I. 4898		4
Democrat C.I. 3384		0—1
Fleischmann 481	80	4
Bankut		4
Strubes roter Schlanstedter		4
Strubes Dickkopf		4

Aus der Lehrkanzel für Phytopathologie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

(Vorstand: Hofrat o. ö. Professor Dr. G. Köck).

Ueber das Auftreten und die Verbreitung der Getreiderostarten in Oesterreich.

Von Hans Steiner.

Mit 1 Tabelle und 2 Abbildungen.

1. Einleitung.

Die Voraussetzung für eine erfolgreiche Bekämpfung bezw. Vorbeugung der Getreiderostkrankheiten ist die genaue Kenntnis von der Art der Getreideroste, welche in einem bestimmten Gebiet als Schadensverursacher in Betracht kommen. Infolge der unterschiedlichen Ansprüche, welche die einzelnen Rostarten an klimatische Faktoren stellen, kann es nicht überraschen, wenn in verschiedenen Ländern auch verschiedene Rostarten dominierend sind. Durch gelegentliche und systematische Beobachtungen, durch entsprechend angestellte Umfragen, sind wir in den meisten Ländern, in welchen der Getreiderost eine wirtschaftliche Bedeutung hat, über die diesbezüglichen Verhältnisse zumindest übersichtsweise orientiert.

In Österreich liegt eine systematische Bearbeitung dieser Frage von Zukal (6) und Hecke (1) vor, welche bis in das Jahr 1899 zurückreicht. Zukal kommt auf Grund seiner Untersuchungen zur Feststellung, daß für Roggen und Gerste hauptsächlich *Puccinia graminis* und *Puccinia simplex*, für den Hafer *Puccinia coronata* und für den Weizen *Puccinia glumarum* in Betracht kommen. Ebenso gelangte auch Hecke zu dem Ergebnis, daß Weizen vorzugsweise von *Puccinia glumarum*, in zweiter Linie von *Puccinia dispersa*[1]) und in der geringsten Anzahl von Fällen von *Puccinia graminis* befallen wird. Roggen erscheint zumeist von *Puccinia dispersa*[2]), Gerste von *Puccinia simplex* und Hafer von *Puccinia coronifera* befallen. Im großen und ganzen zeigt sich in den Hauptresultaten dieser beiden Untersuchungen eine Übereinstimmung. Nur bei Roggen ergibt sich eine gewisse Divergenz; von Zukal wird *Puccinia graminis*, von Hecke *Puccinia dispersa* als Hauptschädiger namhaft gemacht. Vom Verfasser wurde im Jahre 1931 eine kurz gefaßte, vorläufige Mitteilung auf Grund einjähriger Be-

[1]) Es handelt sich in diesem Falle um *Puccinia dispersa* f. sp. *tritici* = *Puccinia triticina*.

[2]) Es handelt sich in diesem Falle um *Puccinia dispersa* f. sp. *secalis* = *Puccinia dispersa*.

obachtung über die für Österreich wichtigsten Getreideroste gegeben (Steiner 4), welche in den wesentlichsten Punkten mit den Ergebnissen der fortgesetzten Untersuchungen gut übereinstimmen. Andere diesbezügliche Mitteilungen aus jüngerer Zeit stützen sich zum Teil nur auf gelegentliche Beobachtungen und haben den großen Nachteil, daß die auftretenden Rostarten nicht eindeutig bestimmt wurden. Es war daher notwendig, durch gründliche, mehrjährige Untersuchungen diese Frage eingehendst zu studieren (Köck 11).

2. Information und Ergebnisse.

In den Jahren 1930, 1931 und 1932 wurde von der Lehrkanzel für Phytopathologie durch Vermittlung der landw. Hauptkörperschaften in den einzelnen Bundesländern ein planmäßiger Rosteinsendungsdienst in die Wege geleitet. Die Bestimmung der an den eingesendeten Proben auftretenden Rostarten erfolgte teils auf mikroskopischem Wege, teils auch durch künstliche Überimpfungsversuche im Gewächshaus. Letztere waren namentlich dann unentbehrlich, wenn es galt, innerhalb der Art die betreffende forma specialis festzustellen. Im ganzen kamen 152 Rostproben zur Verarbeitung, eine Zahl, die selbstverständlich noch viel zu gering ist, um ein vollständiges, lückenloses Bild über die Verbreitungsgebiete der Getreideroste in Österreich zu erhalten. Allerdings ist dabei die geringe Ausdehnung unseres Landes zu berücksichtigen. Das Hauptgetreideanbaugebiet beschränkt sich auf einen relativ kleinen Teil des heutigen Österreich, da ja dem Getreidebau in den Alpenländern nur eine bescheidene Rolle zuzusprechen ist. Die eingelaufenen Rostproben wurden auf die Rostarten bezw. innerhalb der Art auf die formae speciales aufgeteilt.

Im folgenden sollen auf Grund der Einsendungen die wesentlichsten Ergebnisse besprochen werden.

Auf Weizen stellt *Puccinia triticina* Erikss. die verbreitetste Rostart dar. Von den beiden anderen, auf Weizen spezialisierten Rostarten, ist *Puccinia glumarum* Erikss. und Henn. von ganz untergeordneter Bedeutung, während *Puccinia graminis* Pers. schon eine weitere Verbreitung aufzuweisen hat. Gelegentlich konnte bei einigen Proben das gleichzeitige Auftreten mehrerer Rostarten beobachtet werden. *Puccinia triticina* trat zu Beginn der Hauptvegetationsperiode[1]) in Vergesellschaftung mit *Puccinia glumarum* und gegen Ende derselben mit *Puccinia graminis* auf. Aber auch unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse war namentlich in jenem Falle der überwiegende Teil der Blattfläche mit *Uredo triticina* besetzt und die *Uredo glumarum-*

[1]) Darunter ist in diesen und in folgenden Fällen die Entwicklung der Getreidepflanzen ab März zu verstehen.

Pusteln zeigten vielfach ein vertrocknetes Aussehen. Roggen wird neben *Puccinia graminis* fast ausschließlich von *Puccinia dispersa* Erikss. befallen. Auf Gerste ist *Puccinia simplex* (Körn.) Erikss. und Henn. von besonderer Bedeutung, während Hafer vorzugsweise von *Puccinia coronifera* Kleb., nebstbei auch von *Puccinia graminis* geschädigt wird.

Infolge der Abhängigkeit des Rostauftretens von klimatischen Faktoren können, mit Rücksicht auf die unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse Österreichs, auch gewisse Verschiedenheiten in der Verbreitung der Getreiderostarten vermutet werden. Österreich läßt sich, bedingt durch die klimatischen Verhältnisse, vom landwirtschaftlichen Standpunkt, in drei bezw. vier verschiedene Wirtschaftsgebiete einteilen und zwar: 1. das warme, 2. das kühle, 3. das rauhe und 4. das sehr rauhe Wirtschaftsgebiet. Diese Gliederung wurde von Zederbauer (5) zunächst für die Obstbaugebiete vorgeschlagen, kann aber infolge der guten Übereinstimmung mit den Wirtschaftsgebieten unserer Landwirtschaft auch für diese verwendet werden und gibt aus praktischen Zweckmäßigkeitsgründen eine brauchbare Grundlage für die geographische Verbreitung der Getreiderostarten. Das warme Wirtschaftsgebiet (pannonisches Florengebiet), das von Ungarn hereinragt, ist im Osten Österreichs gelegen und umfaßt: das Burgenland, Südoststeiermark und den Osten Niederösterreichs (Steinfeld, Wiener Becken, Marchfeld, Tullnerfeld, Viertel unter dem Manhartsberg), dehnt sich dann zungenförmig in die Wachau und in die Täler einiger Nebenflüsse der Donau aus; es reicht bis ca. 250 m Meereshöhe. Das kühle Wirtschaftsgebiet (baltisches Florengebiet untere Stufe) breitet sich in den übrigen Teilen Österreichs aus und reicht in den Voralpen bis 600 m, in den Zentralalpen bis ca. 850 m Meereshöhe. Das rauhe Wirtschaftsgebiet (baltisches Florengebiet obere Stufe) erstreckt sich in den Voralpen von ca. 600 bis 1000 m, in den Zentralalpen von ca 850 bis 1400 m Meereshöhe. Das sehr rauhe Wirtschaftsgebiet (alpines Florengebiet) breitet sich von 1000 m bezw. 1400 m über die Baumgrenze aus. Die klimatischen Verhältnisse der Wirtschaftsgebiete sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Das warme Wirtschaftsgebiet ist also im Wesen durch Trockenheit und hohe sommerliche Temperaturen gekennzeichnet. Die deutlich ausgeprägte Trockenperiode des warmen Wirtschaftsgebietes fehlt in den beiden anderen. Die jährliche Niederschlagsmenge im kühlen und rauhen Wirtschaftsgebiet ist bedeutend höher als jene im warmen; dementsprechend verschiebt sich auch der Anbau der landwirtschaftlichen Kulturpflanzenarten, womit eine Änderung der landwirtschaftlichen Betriebssysteme Hand in Hand geht. Im warmen Wirtschaftsgebiet ist der Getreidebau vorherrschend; Weizen, Roggen und Gerste werden als Winterungen gebaut und von diesen xerophile Sorten mit raschem Entwick-

Klimatische Verhältnisse der Wirtschaftsgebiete. Nach E. Zederbauer (5).

Tabelle 1.

Angaben zur Klima-Charakterisierung	Wirtschaftsgebiete		
	warmes	kühles	rauhes
Jahresisotherme	bei 250 m + 10° Cel.	bei 600 m + 6,5° Cel. bei 850 m + 6,25° Cel.	bei 1000 m + 4,5° Cel. bei 1400 m + 3,5° Cel.
Jännerisotherme	bei 250 m — 2,0° Cel.	bei 600 m — 4,0° Cel. bei 850 m — 3,5° Cel.	bei 1000 m — 6,0° Cel. bei 1400 m — 6,0° Cel.
Juliisotherme	bei 250 m + 20,5° Cel.	bei 600 m + 16,5° Cel. bei 850 m + 14,25° Cel.	bei 1000 m + 14,25° Cel. bei 1400 m + 11,5° Cel.
Jährliche Niederschlagsmenge	in N.-Ö. u. Burgenland 500—700 mm in der Oststeiermark 700—900 mm	700—1400 mm	800—2400 mm
Trockenperiode	deutlich ausgeprägt Juli, August	keine	keine
Vegetationsdauer in Wochen	30 15. III. bis 15. IX.	26 1. IV. bis 1. X.	21 20. IV. bis 15. IX.
Frühlingseinzug (Beginn der Apfelblüte)	25. IV. bis 5. V.	6. V. bis 12. V.	13. V. bis 19. V.

lungsrhythmus bevorzugt. Das kühle Wirtschaftsgebiet weist schon zugunsten des Futterbaues eine Abnahme des Getreidebaues auf; auch hier gelangen noch Winterungen, aber mehr hygrophiler Natur, zum Anbau. Im rauhen Wirtschaftsgebiet ist der Getreidebau beinahe schon gänzlich zurückgedrängt, an Stelle der Winterungen finden fast ausschließlich nur Sommerungen Verwendung. Da demnach als Hauptgetreideanbaugebiete und damit als Hauptverbreitungsgebiete für die Getreideroste, vorwiegend das warme und kühle Wirtschaftsgebiet (pannonisches und baltisches Florengebiet untere Stufe) in Betracht kommen, wurden nur diese beiden berücksichtigt. Um nun auch die Verbreitung und das Auftreten der einzelnen Rostarten innerhalb Österreichs einigermaßen kennen zu lernen, wurden die eingelaufenen Rostproben nach den Herkunftsorten auf die beiden Wirtschaftsgebiete und innerhalb derselben auf die Rostarten bezw. ihre biologischen Arten (formae speciales) aufgeteilt. Auf Grund dieser Zusammenstellung ergibt sich folgendes Bild:

Im warmen Wirtschaftsgebiet stellt auf Weizen, *Puccinia triticina* Erikss. die weitaus vorherrschende Rostart dar; *Puccinia graminis* Pers. tritt nur vergesellschaftet mit *Puccinia triticina* auf. Im kühlen Wirtschaftsgebiet nimmt zwar auch noch *Puccinia triticina* die erste Stelle ein, daneben ist aber auch dem Schwarzrost, *Puccinia graminis*, und gelegentlich dem Gelbrost, *Puccinia glumarum* Erikss. und Henn., die sowohl als selbständige Rostvertreter, wie auch in Vergesellschaftung mit *Puccinia triticina* auftreten, eine größere Bedeutung zuzusprechen. Ebenso liegen die Verhältnisse beim Roggen; im warmen Wirtschaftsgebiet wird dieser ausschließlich von *Puccinia dispersa* Erikss. befallen, während im kühlen Wirtschaftsgebiet noch *Puccinia graminis* hinzukommt. Die Verbreitung der für Gerste spezifischen Rostart, *Puccinia simplex* (Körn.) Erikss. und Henn., weist in den beiden Wirtschaftsgebieten keine allzugroßen, hervorzuhebenden Unterschiede auf. Da von Hafer aus dem warmen Wirtschaftsgebiet nur zwei Einsendungen vorlagen, konnte darauf nicht Bezug genommen werden. Im kühlen Wirtschaftsgebiet wird Hafer von *Puccinia coronifera* Kleb. und von *Puccinia graminis* befallen.

Wenn wir die einleitend erwähnten Ergebnisse von Zukal (6 und Hecke (1) mit unseren eigenen vergleichen, so können wir, soweit namentlich die auf Weizen vorkommenden Rostarten in Betracht kommen, grundlegende Unterschiede feststellen. Nach Zukal und Hecke wird der Weizen vorzugsweise von *Puccinia glumarum* befallen, während diesem auf Grund unserer dreijährigen Beobachtungen, besonders im warmen Wirtschaftsgebiet, eine fast völlig untergeordnete Rolle zufällt. Dieser Widerspruch dürfte darin seine Erklärung finden, daß die damaligen Untersuchungen die Getreiderostverhältnisse in der gesamten

österreichisch-ungarischen Monarchie behandeln, sich also größtenteils auf Gebiete erstrecken, welche das heutige Österreich nicht mehr besitzt. In diesen Gebieten — es handelt sich dabei vorwiegend um solche, die sich heute auf tschechoslovakischem Territorium befinden —, lassen allerdings die klimatischen Verhältnisse das Auftreten des Gelbrostes wahrscheinlich erscheinen. Bei Roggen, Gerste und Hafer ergibt sich bezüglich der auf diesen Getreidearten vorherrschenden Rostarten zwischen den Untersuchungen Heckes und unseren eigenen eine gute Übereinstimmung.

Es ist interessant, in diesem Zusammenhang darauf zu verweisen, daß auch in Ungarn nach den neueren Untersuchungen von Husz (2) dem Gelbrost, *Puccinia glumarum*, entgegen der landesüblichen Meinung, keine praktische Bedeutung zukommt.

3. Zeitliches Auftreten der einzelnen Rostarten.

In den Jahren 1930, 1931 und 1932 wurden an drei Versuchsstellen und zwar Türkenschanze und Schwechat (beide im warmen Wirtschaftsgebiet gelegen) und Wieselburg a. d. Erlauf (im kühlen Wirtschaftsgebiet gelegen) an einigen Weizen- und Roggensorten Beobachtungen über das erste sichtlich stärkere Auftreten der Rostarten in der Hauptvegetationsperiode angestellt. Die diesbezüglichen Beobachtungen gelangten an allen drei Orten an den gleichen Weizen- und Roggensorten zur Durchführung; von Weizensorten kamen: Kadolzer-, Dioseger-, Voralpenbart-, roter Manker Kolben- und Michigan Amber 29—1—1—1-Weizen, von Roggensorten: Tyrnauer-, Melker-, Wiener Wald-, Petkuser- und Swedish-Roggen zur Verwendung. Der Anbau der Versuchssorten erfolgte in allen drei Jahren zur selben Zeit und auch der Standort der Versuchsparzellen war der gleiche. In jedem der drei Jahre wurde nun der Zeitpunkt des ersten sichtlich stärkeren Auftretens der Rostarten in der Hauptvegetationsperiode kalendermäßig und nach dem Entwicklungsstadium der Wirtspflanzen festgelegt (vgl. Abb. 1 und 2). Ich will davon absehen, auf alle Einzelheiten einzugehen, sondern beschränke mich lediglich auf die Feststellung der wesentlichsten Ergebnisse.

Im warmen Wirtschaftsgebiet waren *Puccinia dispersa* und *Puccinia triticina* jene Rostarten, welche als erste in der Hauptvegetationsperiode, während der drei Beobachtungsjahre, aufzutreten pflegten. Als kalendermäßiger Zeitpunkt für das deutlich stärkere Erscheinen von *Puccinia dispersa* können in diesen Gebieten die letzten Maitage — etwa nach dem 20. Mai — von *Puccinia triticina*, die ersten Junitage — ungefähr um den 10. Juni — angegeben werden. Die Wirtspflanzen befanden sich zur Zeit des ersten sichtlich stärkeren Befalles im Stadium des Schossens bezw. der Blüte. Den Braunrosten folgte der Schwarz-

rost, *Puccinia graminis*, der verhältnismäßig spät, gegen Ende Juni bezw. Anfang Juli, etwa im Stadium der Milchreife der Getreidepflanzen, in Erscheinung trat. Ungefähr zur selben Zeit setzte auf Hafer der Befall mit *Puccinia coronifera*[1]) ein, während das Auftreten von *Puccinia simplex*[1]) etwa mit jenem von *Puccinia dispersa* zusammenfiel. Im kühlen Wirtschaftsgebiet hingegen schob sich vor dem Erscheinen der Braunroste mitunter der Gelbrost, *Puccinia glumarum* Erikss. und Henn., ein, der, unter geeigneten Bedingungen, ungefähr Ende Mai bezw. Anfang Juni die Pflanzen befiel; diese standen zu dieser Zeit im Stadium unmittelbar v o r dem Schossen. Dem Gelbrost folgten dann die Braunroste; ungefähr zu gleicher Zeit mit dem Gelbrost erschien zunächst der Braunrost des Roggens, *Puccinia dispersa*, etwas später – Mitte bis Ende Juni – der Braunrost des Weizens, *Puccinia triticina*, beide im Stadium des Schossens bezw. der Blüte der Wirtspflanzen. Das Auftreten des Schwarzrostes, *Puccinia graminis*, konnte erst Anfang Juli – etwa um den 10. Juli – beobachtet werden; die Pflanzen befanden sich im Entwicklungsstadium der Milchreife. *Puccinia coronifera* Kleb.[1]) trat ungefähr gleichzeitig mit *Puccinia graminis*, *Puccinia simplex*[1]) mit *Puccinia dispersa* auf.

Mit Rücksicht auf die weitgehende Abhängigkeit des Auftretens der einzelnen Rostarten und der Stärke desselben von äußeren Faktoren, sowie mit Rücksicht auf die verhältnismäßig geringe Zahl der Einsendungen, können natürlich auf Grund der gewonnenen Ergebnisse, trotz dreijähriger Beobachtungszeit, keine Prognosen bezüglich Auftretens der einzelnen Rostarten für kommende Jahre gestellt werden. Die bisherigen Befunde geben aber immerhin wichtige Anhaltspunkte für das Auftreten und die Verbreitung der einzelnen Rostarten und bilden die Grundlage für die weiteren Rostuntersuchungen in Österreich.

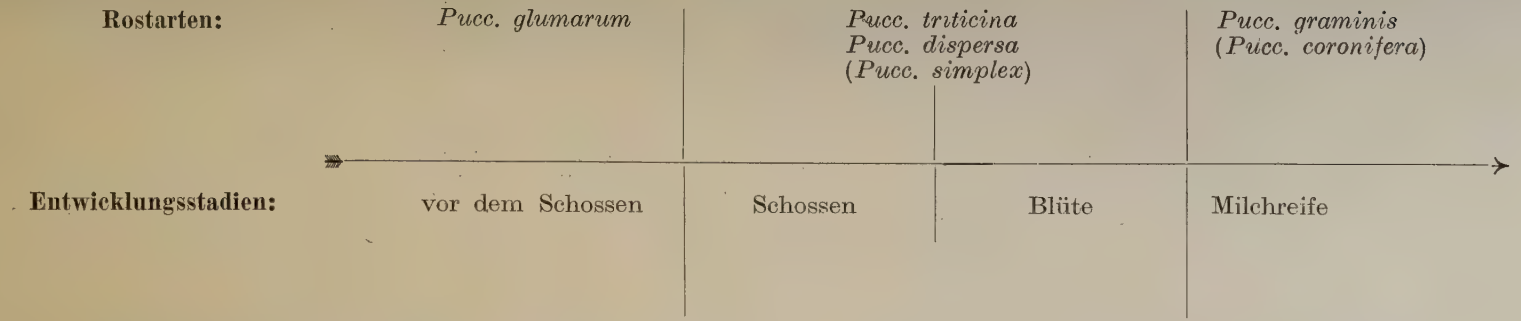
4. Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Durch einen in den Jahren 1930, 1931 und 1932 von der Lehrkanzel für Phytopathologie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien für das ganze Bundesgebiet Österreichs planmäßig eingeleiteten Rostsammlungsdienst, sowie durch eigene Beobachtungen konnte festgestellt werden, daß Weizen in erster Linie von *Puccinia triticina* Erikss., nächstdem von *Puccinia graminis* Pers. und in der geringsten Anzahl von Fällen von *Puccinia glumarum* Erikss. und Henn. befallen wird. Roggen wird vorzugsweise von *Puccinia dispersa* Erikss. und schwach von *Puccinia* graminis

[1]) Bei dieser Rostart konnte die Zeit des Auftretens kalendermäßig und nach dem Entwicklungsstadium der Wirtspflanzen nicht sicher und eindeutig beurteilt werden, da es sich bei diesen beiden Rostarten nur um gelegentliche Beobachtungen handelte. In Abbildung 1 und 2 sind die beiden Rostarten daher mit Klammer versehen.

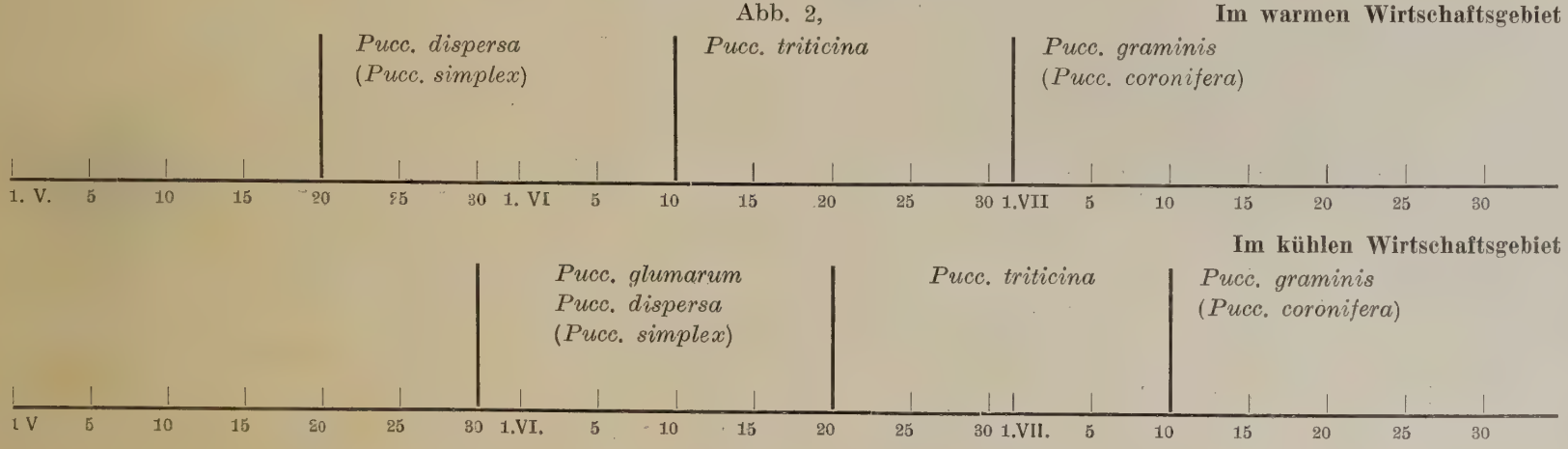
Das erste, sichtlich stärkere Auftreten der Rostarten während der Haupt-Vegetationsperiode (nach dem Entwicklungsstadium der Wirtspflanzen festgelegt).

Abb. 1.



Das erste, sichtlich stärkere Auftreten der Rostarten während der Haupt-Vegetationsperiode (kalendermäßig festgelegt).

Abb. 2,



geschädigt. Auf Gerste stellt *Puccinia simplex* (Körn.) Erikss. und Henn. die vorherrschende Rostart dar, während auf Hafer *Puccinia coronifera* Kleb. und *Puccinia graminis* in Frage kommen.

2. Wenn wir zufolge der unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse Österreich in ein warmes und in ein kühles Wirtschaftsgebiet einteilen, so stellen in jenem auf Weizen und Roggen *Puccinia triticina* und *Puccinia dispersa* die hauptschädigenden Rostarten dar, in diesem kommen noch *Puccinia graminis* bezw. *Puccinia glumarum* hinzu. Die auf Gerste und Hafer in Erscheinung tretenden Rostarten weisen in beiden Wirtschaftsgebieten keine wesentlichen Unterschiede auf.
3. In den drei Beobachtungsjahren wurde im warmen und kühlen Wirtschaftsgebiet das erste, sichtlich stärkere Auftreten der Rostarten während der Hauptvegetationsperiode kalendermäßig und nach dem Entwicklungsstadium der Wirtspflanzen festgelegt. Diesbezüglich vergleiche Abb. 1 und 2.

Schriftenverzeichnis.

1. Hecke, L., Über den Getreiderost in Österreich im Jahre 1898. Zeitschr. Landw. Veruchswesen in Österreich. Jahrg. II, Heft 4, 1899.
2. Husz, B., Adatok a magyar búza rozsdakérdéséhez. Különlenyomat a Mezögazdasagi Kutatasokbol, V. evf. 77—112. old. 1932.
3. Köck, G., Was kann die Praxis von der wissenschaftlichen Getreiderostforschung erwarten? Aus einem auf der elften Konferenz der Pflanzenbauförderungsorgane gehaltenen Referate. Wr. Landw. Zeitg., Nr. 1, 3. Januar 1931.
4. Steiner, H., Welche Getreiderostkrankheiten haben in Östererich eine Bedeutung? Wr. Landw. Zeitg. Nr. 43, 25. Oktober 1930.
5. Zederbauer, E., Obstbau und Landwirtschaftskrise. Jahrb. d. österr. Leo-Gesellschaft, 1931, S. 45—59.
6. Zukal, H., Untersuchungen über die Rostpilzkrankheiten des Getreides in Österreich-Ungarn. Sitzungsbericht d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften in Wien, Mathem.-naturw. Klasse, Bd. CVIII, Abt. 1, Juni1899.

Ueber die Fruchtverholzung bei Tomaten.

V. Rischkow, J. Karatschevsky, P. Michailona.

(Vorläufige Mitteilung.)

In der Krim ist eine Tomatenkrankheit verbreitet, bei welcher die Früchte sehr derb und geschmacklos werden. Diese Krankheit wird in einigen Bezirken der Krim „Stolbbur" genannt. Gorban hat sie entdeckt. Er hat richtig erkannt, daß das vielleicht eine Viruskrankheit ist, welche noch nicht beschrieben worden ist. Wir studierten diese Krankheit im Sommer und Herbst des Jahres 1932 und teilen hier

kurz die Ergebnisse mit. Die Krankheit, welche wir nach einer Analogie mit der „Woodiness of passionfruit" als Fruchtverholzung bezeichnen können, erscheint Mitte Juli und verbreitet sich schnell. So haben wir in einer Pflanzung am 20. Juli die erste kranke Pflanze gesehen, aber zum 10. August waren bereits 5369 Pflanzen erkrankt. Vom 10. VIII. bis zum 20. IX. erkrankten nur 2429 Pflanzen. Also fällt die hauptsächliche Entwicklung auf die zweite Hälfte des Juli und die erste Hälfte des August. Nur die jungen Sprossen unterliegen der Krankheit. Diese Sprossen werden weißlich-grün. Die Entwicklung der Blätter wird in sehr eigentümlicher Weise gehemmt. Die weißlichen Blätter bleiben lange Zeit der Hauptader entlang zusammengefaltet, wie es bei den gesunden Pflanzen mit ganz jungen Blättchen der Fall ist.

Sehr charakteristisch sind auch die Blütenveränderungen. Die Kelchblätter sind unnormal lang, die inneren Kreise der Blüten werden in ihrer Entwicklung gehemmt. Einige Samenknospen verwandeln sich in kleine Blättchenvergrünungen und Proliferationen. Es ist wahrscheinlich, daß auch in einigen anderen Fällen die Ursache dieser Erscheinungen in einer Viruseinwirkung liegt, z. B. haben wir ein massenhaftes Auftreten der Vergrünungen beim Tabak beobachtet, welche auch zur Zeit der Fruchtverholzung bei Tomaten erschienen. Wahrscheinlich ist das „Stolbur" der Tabakpflanzen. Neuerdings haben tatsächlich Ghmphi und Kostoff die infektiöse Natur dieser Erscheinungen bei Tabak festgestellt. Kostoff erzeugte bei den Tomatenpflanzen durch Transplantation des kranken Tabaksprosses die Veränderungen, welche dem „Stolbur" sehr ähnlich sind. Peyritsch hat gezeigt, daß die Vergrünung der Blüten des Arabas durch saugende Insekten hervorgerufen wird. Wir glauben, daß in diesem Fall nicht Insekten, sondern das von ihnen übertragene Virus die wahre Ursache der teratologischen Erscheinungen ist.

In anatomischer Hinsicht ist die Krankheit sehr interessant. Die wesentlichsten Veränderungen treten an den Gefäßbündeln auf. Die gesunden Früchte haben sehr schwachentwickelte Gefäßbündel, in denen eine kleine Menge von Spiralgefäßen und keine mechanischen Geweben vorhanden sind. In den kranken Tomatenbeeren sind sie stark entwickelt und haben Gefäße mit kleinen Poren und vielen Libriformzellen. Dies können wir besonders deutlich an Präparaten sehen, welche durch Mazeration erhalten werden. Die Libriformentwicklung ist die Ursache der Fruchtverderbnis. Die Gefäßbündel in den kranken Stengeln entwickeln sich auch stärker als in normalen. Der kranke Fruchtstiel hat einen größeren Durchmesser als der gesunde und seine leitenden wie auch seine mechanischen Elemente entwickeln sich früher und stärker als bei dem gesunden.

Schwarz hat festgestellt, daß der normale Fruchtstiel der Tomaten ein zu starkes mechanisches System für seine Last hat; hier ist das Nämliche noch schärfer ausgeprägt. Die Stengelteile, welche sich nach der Erkrankung entwickeln, haben hypertrophiertes Holz und Phloem. Bei der Krankheit wird eine Überfüllung des Stengels mit Stärke beobachtet. Es ist interessant, daß die Stärkeverstopfung mit der Hypertrophie des Leptoms zusammenhängen kann. Nekrosen haben wir nicht gefunden. Aus der physiologischen Untersuchung geht hervor, daß der C/N-Quotient bei kranken Pflanzen größer ist und letztere zeigen eine höhere Amylasewirkung als gesunde Pflanzen, wie es schon bei einigen anderen Viruskrankheiten bekannt ist.

Die Verbreitungsweise der Krankheit läßt keinen Zweifel über ihre infektiöse Natur zu. Es gelang uns nur durch Transplantation, aber nicht durch Saftinokulation, die Krankheit hervorzurufen. Wahrscheinlich wird die Infektion in Pflanzungen durch Insekten übertragen. Von den letzteren verdienen besonders Zikaden unsere Aufmerksamkeit. Sie treten Anfang Juli auf und bereits nach 10 Tagen kann man die ersten kranken Pflanzen finden.

Wenn man die Viruskrankheiten in zwei Gruppen: „Mosaik“ und „Yellow“ verteilt, so gehört die Fruchtverholzung zu der letzteren. Die Krankheiten dieser Gruppe werden durch die Abwesenheit von Mosaik, Vergrößerung des C/N-Quotienten und durch Übertragung ausschließlich durch Insekten und Transplantation charakterisiert. „Stolbur“ ist eine sehr eigentümliche Krankheit. Die Fruchtverholzung und Blütenvergrünungen bei den Viruskrankheiten sind noch wenig bekannt. Es ist sehr merkwürdig, daß diese Krankheit trotz ihrer großen wirtschaftlichen Wichtigkeit in der Literatur nicht erörtert worden ist. V. Rischkow.

Schorfbekämpfung nach neuen Beobachtungen.

Von A. Babel-Opladen

Mit 3 Abbildungen.

Die Frage des Lagerschorfs und seiner Verhütung hat in den letzten Jahren an Bedeutung zweifellos zugenommen. Vor allem sind es deutsche und schweizerische Untersuchungen, welche dartaten, daß nicht die Behandlung der Früchte im Lager den Lagerschorf verhüten könne, sondern daß in allererster Linie die Verhütung dieser Krankheit durch die Wahl entsprechender Mittel für die späten Spritzungen möglich sei. Ich selbst habe im Jahre 1932 bei einem Versuch an Jakob Lebel festgestellt, daß die mit Schwefelmitteln behandelten Früchte nach sechswöchiger Lagerung 34,9% Schorfbefall

zeigten, während die mit Kupfermitteln behandelten nur 9,7% Lagerschorf aufwiesen. Diese durch zahlreiche Beispiele belegbaren Tatsachen beweisen, daß dem Kupfer — möge es auch andere Eigenschaften haben, die uns an ihm als Obstspritzmittel nicht gefallen — doch eine ganz bedeutend überlegene Schorfwirkung gegenüber dem Schwefel zukommt.

Auf demselben Gebiete der Schorfbekämpfung kann ich heute kurz von Beobachtungen berichten, die bei Spritzversuchen 1933 gemacht wurden. Aus der Erkenntnis heraus, daß die Ermittlung der richtigen Spritztermine im Obstbau ein noch ziemlich unbeschriebenes Blatt ist und daß die Ermittlung dieser Termine nach unserer gefährlichsten Obstkrankheit, dem Schorf, zu erfolgen hat, versuchte ich unter absichtlicher Nichtbeachtung der nur als schematische Anweisung zu wertenden „Spritzkalender" folgendes: Unter gleichzeitiger Beachtung der Witterung wurden die fraglichen Bäume genau beobachtet. Schorfbefall, der im Jahre 1932 schon an den ersten Blattspitzen vor der Blüte gefunden worden war, zeigte sich 1933 erst lange nach der Blüte. Demzufolge wurde die erste Spritzung eingespart[1]).

Nach fünfwöchiger Trockenheit fiel am 27. IV. zum ersten Male etwa 15 mm Regen. An überwintertem, altem Apfellaub hatte ich, nach amerikanischem Beispiel, das Platzen der Perithezien am 29. IV. und 30. IV. beobachtet, spritzte aber noch nicht, bis sich am 7. V. die ersten, schwachen hauchartigen Infektionen zeigten. Auf Lord Suffield fand sich zuerst ein ganz schwacher, staubiger Anflug, dann bei Kanada Rtte und schließlich an Boskoop.

Um ein möglichst klares Bild zu bekommen, wurde noch 5 Tage gewartet und dann die Bäume — samt und sonders Buschform, 12 Jahre — gespritzt. Wegen inzwischen eingebrochenen, kühlen Wetters (Eisheilige!) hatten sich die Infektionen, wenigstens äußerlich, nicht sehr viel weiter ausgedehnt.

Behandelt wurde a) mit Schwefelmitteln (Schwefelkalkbrühe und Solbar 2,5% bezw. 1%);

b) mit Kupfermitteln (Nosprasit „O" 0,5% und ein neues Mittel 0,2%).

Bei den mit Kupfermitteln behandelten Bäumen zeigte sich nun folgendes: Insbesondere auf Blättern der Sorte Zuccalmaglio stellten sich etwa 8 Tage nach der Spritzung bräunliche Flecke ein, die aber unter der Lupe nicht als zusammenhängende Flecken erkannt wurden, sondern von einem Mittelpunkt ausgehende, verästelte Stränge

[1]) Frostspannerfraß war infolge der im Herbst angelegten Leimringe nicht vorhanden; Apfelblattfloh fehlte wegen der freien Höhenlage der Pflanzung fast ganz; Fraß- und Kontaktgifte waren also überflüssig.

zeigten (1. Abb.) Diese Flecken waren auf den Blättern von Zuccalmaglio verhältnismäßig zahlreich. Die Auskunft der Biologischen Reichsanstalt lautete lakonisch: „Infektionen konnten nicht festgestellt werden. Es wird sich also wohl um Verbrennungen durch das Mittel handeln". Wie später festgestellt wurde, handelt es sich doch um Infektionen, die allerdings auf die übliche Weise in der feuchten Kammer nicht ermittelt werden konnten, weil sie nämlich von dem Kupfermittel abgetötet worden waren. Auf anderen Sorten, wie z. B. Lord Suffield, auch Kanada Rtte konnte man diese Einwirkung des Kupfers mehr schrittweise verfolgen: Während bei Zuccalmaglio, wo sich zur Zeit der Spritzung noch keine Schorfanflüge gezeigt hatten (Z. gilt ja als ziemlich schorfwiderstandsfähig) und die Kupferspritzung diese Infektionen sogleich und radikal „totgebrannt" hatte, fanden sich bei den anderen Sorten die strahlenförmig vorhandenen, ursprünglich lebhaft grünbraunen Schorfinfektionen wenige Tage nach der Spritzung ebenfalls „totgebrannt". Vergleiche in der feuchten Kammer zwischen mit Kupfer bezw. mit Schwefel behandelten und zwischen unbehandelten Blättern ergaben das Weiterwachsen der Schorfflecken auf den mit Schwefel behandelten und den unbehandelten Blättern, während sich auf den mit Kupfer bespritzten Blättern nichts veränderte.

Abb. 1. Schorfinfektionen, erst nach der Spritzung sichtbar geworden infolge des Eindringens der Spritzbrühe in die Mycelstränge und daran anschließende Abtötung und Bräunung.
Dr. B.

Im Freiland bestätigten sich diese Beobachtungen gleichfalls. Wenn auch hier noch mitunter belanglose Schorfinfektionen bei den „Kupfer"-Bäumen auftraten, so war doch der Unterschied zwischen „Unbehandelt", aber auch gegenüber „Schwefel", außerordentlich deutlich.

Bei den „Schwefel"-Bäumen fanden sich zwar auch hin und wieder Bräunungen der Schorfinfektionen, doch waren sie deutlich von den „Kupfer"-Bäumen unterschieden: Nur schon weit fortgeschrittene Infektionen, also nicht mehr die strahlenförmigen ersten Infektionsflecken, sondern richtige, zusammenhängende Schorfflecken, zeigten in der Mitte dürre Flecken d. h. Blattgewebe, vom Schorf ausgesogen und vom Schwefel nachträglich verbrannt.

Diese Erscheinung ist nicht neu; wir wissen ja von einer ganzen Reihe verschiedener Blattbeschädigungen, welche das Laub gegen Spritzmittel empfindlich machen (Fraß, Blattlaus- und Wanzenstiche usw.), das Mycel am Rande des Fleckens war aber nicht abgetötet; es wuchs im Gegenteil lustig weiter. Selbst von mit dem bloßen Auge sichtbaren Spritzflecken wurde es nicht aufgehalten. Die Infektionen auf den „Schwefel"-Bäumen breiteten sich nahezu ungehindert aus. Die Infektionen auf den „Kupfer"-Bäumen dagegen wurden gestoppt. Waren sie sehr zahlreich, so fiel auch wohl einmal ein Blatt ab oder es gilbte wenigstens auf der Seite, wo sich die meisten Infektionen befanden[1]) (2. Abb.).

Abb. 2. Verbrennungen, hervorgerufen durch das Eindringen der Spritzbrühe in das Blattgewebe durch Schorfstellen. Blatt zeigte nur auf der einen Blatthälfte Infektionen. Infolge ihrer großen Zahl wurde das dazwischen liegende Blattgewebe mitvergiftet und vergilbte. Dr. B.

Was an diesen Beobachtungen neu ist, das sind nicht die Beeinflussungen des Blattgewebes durch die Spritzmittel — diese sind ja bekannt — sondern das sind die Beeinflussungen der schon vorhandenen Schorfinfektionen.

Wir stellen als obersten Grundsatz bei den Spritzungen auf: Vorbeugend arbeiten. Dabei haben wir schon manches Fiasko erlebt, weil zu früh vorgebeugt wurde. Man denke nur an das Beispiel von 1933, wo der Schorf erst lang nach der Blüte erschien! Wie aber wäre es wenn es gelänge, auf Grund der mitgeteilten Beobachtungen

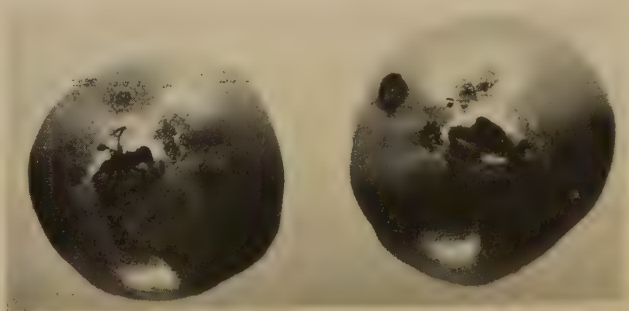


Abb. 3. Links: Apfel von einem bespritzten Baum, der erst nach Erscheinen der Schorfflecke behandelt wurde: Um die Flecken herum eine rötliche Zone die auf Abtötung des Schorfs zu deuten ist. Befall gestoppt.
Rechts: Apfel vom Unbehandelten, Flecken im Wachsen begriffen. Dr. B.

[1]) Ich konnte oft beobachten, wie Blätter, wohl zufolge ihrer Stellung am Baum (Befeuchtung) nach der Hauptrippe geteilt waren in gesunde und infizierte Blatthälften.

die Unsicherheit, welche bei der obstbaulichen Schädlingsbekämpfung in bezug auf die Spritztermine herrscht, zu beseitigen dadurch, daß man abwartet, bis sich die ersten Infektionen zeigen und dann erst spritzt, aber mit solchen Mitteln, die den Befall schroff abstoppen?

Die obigen Versuche deuten schon eine Erweiterung dieses Gedankens an: Am besten gewirkt haben die Spritzungen bei dem spät vom Schorf befallenen Zuccalmaglio und zwar, weil sie zu einer Zeit vorgenommen waren, wo die Infektionen noch nicht mit dem bloßen Auge zu sehen, aber doch schon vorhanden waren. Auf anderen, zu einem früheren Zeitpunkte heimgesuchten Sorten aber konnte man die Infektionen schon finden. Legt man also den Zeitpunkt der ersten Spritzung in Zukunft so, daß sie sofort nach Erscheinen der ersten Infektionen an schorfanfälligen Sorten erfolgt, so wird die ganze Spritzperiode auf eine zuverlässige Grundlage gestellt, die bei wesentlicher Vereinfachung den denkbar größten Erfolg in Aussicht stellt.

Untersuchungen über die insektizide Wirkung einiger Fluorverbindungen.

Von Dr. A. Körting.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten in Landsberg a. d. Warthe; Direktor: Professor Dr. Schander.)

I. Vorbemerkungen.

Zur Bekämpfung mancher pflanzenschädlicher Insekten werden seit längerer Zeit vielfach fluorhaltige Mittel herangezogen. Das trifft in besonderem Maße für Amerika zu. So findet dort nach Snapp (2) z. B. das Natriumsilicofluorid im Kampfe gegen eine Reihe von Feld- und Gartenschädlingen Verwendung; nach Marcovitch (1) ist seine Anwendung im einzelnen gegen folgende Insekten möglich: Baumwollsamenkäfer (*Anthonomus grandis* Boh.), Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say), Kartoffelflohkäfer (*Epitrix cucumeris* Harr.), Bohnenblattkäfer (*Cerotoma trifurcata* Forst.), Tabakhornwurm (*Acherontia lachesis* F. oder *Protoparce carolina* L. (*sexta* Joh.)) und mexikanischen Bohnenkäfer (*Epilachna corrupta* Muls.). Zur Bekämpfung des letztgenannten Schädlings dient nach Trappmann (3) auch das Kryolith (Natriumaluminiumfluorid), das mit Kalk gemischt als Stäubemittel angewandt wird.

Auch in Deutschland haben fluorhaltige Mittel zur Bekämpfung von Freilandschädlingen Eingang gefunden. So empfehlen Blunck und Kaufmann (4) zur Vernichtung der Rübenfliege das Verspritzen

einer mit 0,3 bis 0,4% Fluornatrium versetzten 2prozentigen Zuckerlösung auf die Rübenpflanzen. — Zur Erdflohbekämpfung ist nach Blunck und Meyer (5) ein Gemisch von Kieselfluornatrium und 9 Teilen Staubkalk geeignet. — Gasow (6 und 7) erzielte gegen die Larven der Wiesenschnake günstige Resultate mit Natriumfluorid und Natriumsilicofluorid im Kleiekäderverfahren: „Das Natriumfluorid wurde als Köder mit Weizenkleie in dem Verhältnis 1 : 25 bis herunter zu 1 : 40 oft verwandt und zwar mit gutem Erfolg. Das Kieselfluornatrium mischte ich mit Weizenkleie in den Verhältnissen 1 : 25 bis herunter zu 1 : 50. Die Köder hatten die gleiche Wirksamkeit wie die mit Schweinfurtergrün und lassen sich wenigstens ebenso stark verdünnen". Auch gegen den Weidenblattkäfer *Phyllodecta vulgatissima* erzielte der gleiche Autor mit Fluorverbindungen gute Erfolge, und zwar mit Natriumsilicofluorid und Bariumfluorid (8). Die Gifte wurden verschieden stark mit Talkum gestreckt und als Stäubemittel verwendet. Ein Gemisch, das nur 4,8% Natriumsilicofluorid enthielt, erwies sich im Laboratoriumsversuch noch als wirksam. Für die Anwendung in der Praxis jedoch sollte man nach Gasow unter 15% Natriumsilicofluorid nicht hinuntergehen. Götze und Schleusener (9) arbeiteten gegen denselben Weidenschädling mit einer 2%igen Zuckerlösung, die mit Fluornatrium (0,5%) vergiftet war und konnten damit den Käfer auch im Freien wirksam treffen. Auf Grund ihrer Versuchsergebnisse ziehen sie den Schluß, daß mit Hilfe des vergifteten Süßköders „eine rationelle Weidenblattkäferbekämpfung ..... nunmehr ohne weiteres möglich sein dürfte."

Ebenfalls in Rußland finden neuerdings nach Romanovitch (10) Fluorverbindungen, und zwar hauptsächlich Natriumfluorid und Natriumsilicofluorid, in stärkerem Maße als bisher Verwendung. —

Was die insektizide Wirkung der verschiedenen in Frage kommenden Fluorverbindungen anbetrifft, so wurden vergleichende Beobachtungen darüber bereits mehrfach angestellt. So ermittelten Bremer und Kaufmann (11) an Rübenfliegen die Tötungsgeschwindigkeit verschieden stark fluornatrium- und kieselfluornatriumhaltiger Zuckerlösungen. Dabei blieb das Kieselfluornatrium in der Wirkung etwas hinter dem Fluornatrium zurück. Marcovitch (12 und 13) untersuchte gleichfalls die Giftwirkungszeit der genannten beiden Fluoride. Seine mit *Culex*-Larven durchgeführten Arbeiten zeitigten jedoch ein anderes Ergebnis: Die Mückenlarven erlagen dem Natriumsilicofluorid wesentlich eher als dem Natriumfluorid. Marcovitch errechnet, daß das erstgenannte Gift für die *Culex*-Larven 10 mal so giftig ist wie Natriumfluorid. In weiteren Versuchen, in denen andere Giftkonzentrationen gewählt wurden, verglich er Natriumsilicofluorid mit Blei-, Barium-, Kupfer-, Magnesium-, Strontium- und Calciumfluorid. Auch dabei schnitt das Natriumsilicofluorid am besten ab; die übrigen Gifte wirkten

in der angegebenen Reihenfolge, wobei mit dem giftigsten begonnen wurde. Das Calciumfluorid war demnach das schwächste Gift; auf den Weidenblattkäfer *Phyllodecta vulgatissima* übte es in den bereits erwähnten Versuchen von Gasow (8) sogar überhaupt keine schädliche Wirkung aus. — Calciumsilicofluorid steht nach Snapp (2) hinsichtlich seiner Giftigkeit für *Conotrachelus nenuphar* Hbst. hinter dem Kieselfluornatrium zurück. — Letzteres sowie das Natriumfluorid zeichnen sich mithin offenbar durch eine besonders hohe Insektizidät aus.

Das Ziel nachstehend beschriebener Versuche war es, die insektizide Wirkung einer Reihe Fluorverbindungen vergleichend näher zu untersuchen. Es galt, neben der Tötungsgeschwindigkeit (Giftwirkungszeit; vgl. Stellwaag (14)) die Giftigkeit (tödliche Dosis) zu ermitteln. Als Versuchstiere wurden dabei Bienen verwendet.

Die in die Versuche einbezogenen Fluoride wurden sämtlich in chemisch reiner Form verwandt und sind mit ihren Bezugsquellen im folgenden aufgeführt.

1. Natriumfluorid (E. D. Riedel — E. de Haën).
2. Natriumsilicofluorid (Vereinigung der Kieselfluornatriumproduzenten).
3. Kaliumfluorid (Schering-Kahlbaum).
4. Kaliumsilicofluorid (Schering-Kahlbaum).
5. Bariumsilicofluorid (Rütgers-Werke A.G., Abt. Anh. Oberschl. Fluorwerke).
6. Calciumfluorid, chem. gefällt (Rütgers-Werke A.G., Abt. Anh. Oberschl. Fluorwerke).
7. Natriumaluminiumfluorid (Kryolith synth. 98/99%) (Rütgers-Werke A.G., Abt. Anh. Oberschl. Fluorwerke).

II. Versuche zur Ermittlung der Giftwirkungszeit.

Zur Ermittlung der Giftwirkungszeit der verschiedenen Fluoride wurde den Bienen vergiftetes Futter gereicht und in kurzen Zeitabständen die Zahl der toten bezw. sterbenden Tiere vermerkt. Als Vergleichswert diente bei diesen Versuchen die Zeitspanne vom Beginn der Giftfütterung bis zu dem Punkt, an dem mindestens die Hälfte der Tiere tot war.

Die zu den Versuchen benötigten Bienen stammten sämtlich von dem gleichen, gesunden Volk und wurden diesem am zeitigen Vormittag vor dem Flugloch oder am Futterloch entnommen. Sie wurden sogleich in die Versuchskäfige überführt. Letztere waren aus Drahtgaze und von zylindrischer Gestalt; ihre Länge betrug ca. 8 cm und ihr Durchmesser ca. 2,5 cm. Verschlossen waren sie an beiden Enden durch Korken, deren einer zwecks Aufnahme der Futterpille durchbohrt war. Die Futterpillen bestanden aus Honig und Puderzucker (Mischungsverhältnis ca. 1 : 1). Zur Herstellung vergifteter Pillen wurde der Zucker

zuvor mit dem Gift gut vermengt, sodaß eine gleichmäßige Verteilung des Giftstoffes in der Pille gewährleistet war. Die Menge des Giftes war in der Regel derart bemessen, daß es zwei Gewichtsprozente der fertigen Pille ausmachte (vergleiche die Versuchsprotokolle). — Ein Wechsel in der Fütterung (vergiftet — unvergiftet — Hunger) konnte leicht durch Auswechseln des die Pille enthaltenden Korken bewerkstelligt werden.

In einer Versuchsserie war für jedes der oben genannten Fluoride ein Gazekäfig mit 4—7 Bienen vorgesehen. Hinzu kam ein Käfig mit unvergifteten Kontrolltieren. Insgesamt wurden 9 Versuchsserien durchgeführt.

Der Versuchsgang war im einzelnen folgender: Zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Beschaffenheit des Tiermaterials hinsichtlich seiner Aufnahmefähigkeit für das vergiftete Futter wurden die frischgefangenen Bienen zunächst einheitlich für die Dauer einer Stunde mit unvergifteten Pillen versehen. Alsdann wurde ihnen in der Regel für die gleiche Zeitspanne die Nahrung entzogen. Anschließend erfolgte die Giftfütterung, die bei den einzelnen Versuchsserien verschieden lange, zumeist aber 1—1½ Stunden (s. d. Protokolle) währte. Nach Ablauf dieser Zeit wurde den Bienen wiederum unvergiftetes Futter gereicht, und zwar bis zum Abschluß des Versuches.

Vorversuche hatten ergeben, daß die geschilderte Versuchsanordnung geeignet war, um Abstufungen in der Wirksamkeit der einzelnen Fluoride bei der im allgemeinen viertelstündlich erfolgten Kontrolle der Versuche klar hervortreten zu lassen. Die Kontrolle setzte stets mit Beginn der Giftfütterung ein.

Die Behandlung der unvergifteten Kontrolltiere unterschied sich von der der übrigen Versuchsbienen dadurch, daß sie statt vergifteten Futters keine Nahrung erhielten. Durch diese Kontrollversuche wurde erkannt, ob der Tod der mit Giftnahrung versehenen Bienen tatsächlich als eine Giftwirkung zu betrachten ist, oder ob sie etwa die Aufnahme des fluorhaltigen Futters verweigert hatten und aus Nahrungsmangel eingegangen waren. Das letztere wäre dann möglich, wenn der Totenfall in den Kontroll- und Giftversuchen gleich stark war. Diese Befürchtung erschien einerseits deswegen nicht ganz unberechtigt, weil Kunze (15) — allerdings im Freien — eine vergällende Wirkung hochprozentiger, mit Natriumfluorid versetzter Zuckerlösungen feststellen konnte und andererseits deshalb, weil Bienen in der Gefangenschaft recht empfindlich gegen Nahrungsentzug sind. In Vorversuchen war zwar festgestellt worden, daß die Tiere nach vorhergehender Sättigung bis zu 3 Stunden hungern können, ohne sichtbar geschädigt zu werden. Trotzdem schien es erforderlich, jeder Versuchsserie einen Kontrollversuch mit unvergifteten Tieren anzugliedern, da die Hinfälligkeit der an verschiedenen

Tagen dem Stock entnommenen Bienen verschieden groß sein kann. Darauf hat bereits Borchert (16) hingewiesen. — Das Ergebnis der Kontrollversuche zeigt jedoch, daß die Tiere in allen Fällen die Hungerperiode gut überstanden. Weiterhin lehrte die Beobachtung, daß von einer fraßabschreckenden Wirkung der vergifteten Pillen keine Rede sein konnte. Das Sterben der Bienen in den Giftversuchen ist demnach tatsächlich als Giftwirkung aufzufassen.

Das Verhalten der vergifteten Bienen war dem von Borchert (16) an arsenvergifteten Tieren beobachteten ähnlich. Als erstes Anzeichen der Fluorvergiftung war ein gelegentliches Umfallen der Bienen anzusehen, das sich in der Folge in immer kürzeren Zeitabständen wiederholte. Gleichzeitig wurde es den Tieren sichtlich schwerer, wieder auf die Beine zu kommen. Schließlich gelang ihnen dies nicht mehr und ihre Bewegungen wurden schwächer und schwächer. Andere Bienen standen, wie Borchert es von arsenvergifteten Tieren berichtet, anfänglich in „steifer, sägebockartiger" Stellung da. Ein übermäßiges Koten war ebenso wie nach der Fütterung mit Arsenpräparaten nicht zu beobachten. Dagegen wurde die fluorhaltige Nahrung von manchen Tieren erbrochen.

Als „tot" sind in den nachfolgenden Protokollen auch solche Bienen bezeichnet, die bei der Nachschau noch geringe Zuckungen der Gliedmaßen zeigten. Die Unterscheidung leicht- bezw. schwerkranker Bienen von sterbenden bezw. toten war nämlich mit größerer Sicherheit durchzuführen als eine strenge Trennung der noch lebenden von den toten Tieren.

Was die Auswertung der Versuchsergebnisse anbetrifft, so diente — wie bereits erwähnt — als Vergleichswert für die Giftwirkungszeit der einzelnen Fluoride die Zeitdauer, in der ein Totenfall von wenigstens 50% erreicht wurde. Diese Daten sind in den Protokollen niedergelegt; die Fluoride sind darin nach der ermittelten Giftwirkungszeit in absteigender Linie geordnet. Bei der geringen Anzahl Bienen, die im einzelnen Versuch Verwendung fand, konnte jedoch naturgemäß trotz der in kurzen Zeitabständen erfolgenden Kontrollen die als Vergleichswert geforderte Zeitspanne vielfach nicht genau erfaßt werden. So ist z. B. in dem Protokoll der Versuchsserie Nr. VI verzeichnet, daß von 6 mit Natriumsilicofluorid vergifteten Bienen nach 90 Minuten 6 tot waren. In diesem Falle wurden bei der vorhergehenden Kontrolle, die 80 Minuten nach Beginn der Giftfütterung erfolgte, erst zwei tote Tiere registriert. Es war mithin das Ergebnis der nächsten Nachschau — bei der sämtliche Bienen tot waren — in das Protokoll einzusetzen.

War bei mehreren Fluoriden gleichzeitig die geforderte Totenzahl erreicht oder bereits überschritten, so erfolgte die Gruppierung der betr. Gifte in dem Protokoll derart, daß das Fluorid mit dem prozentual

höchsten Totenfall vorangestellt wurde. Wurde bei derselben Kontrolle bei mehreren Fluoriden ein prozentual gleichstarker Totenfall in der erwünschten Höhe beobachtet, so entschied der Gesundheitszustand der übrigen Bienen der betreffenden Versuche über die Anordnung im Protokoll.

Bei den langsam wirkenden Fluorverbindungen trat innerhalb des für die viertelstündlichen Kontrollen zur Verfügung stehenden Zeitraumes der erwünschte Totenfall nicht ein; die Giftwirkungszeit dieser Fluoride mußte bei der 20—24 Stunden nach Ansetzen des Versuches erfolgenden Kontrolle ermittelt werden.

Versuchsserie Nr. I (2. 9. 32)
Giftgehalt des Futters: 2%
Dauer der Giftfütterung: 1½ Stunden.

Kaliumfluorid	:	Von	4	Bienen	sind	nach	75	Minuten	4 tot
Natriumfluorid	:	„	4	„	„	„	90	„	2 „
Kaliumsilicofluorid	:	„	4	„	„	„	195	„	4 „
Bariumsilicofluorid	:	„	4	„	„	„	195	„	4 „
Calciumfluorid	:	„	4	„	„	„	375	„	2 „
Kryolith	:	„	4	„	„	„	20	Stunden	2 „
Unvergiftet	:	„	4	„	„	„	20	„	0 „

Versuchsserie Nr. II (7. 9. 32)
Giftgehalt des Futters: 2%
Dauer der Giftfütterung: 1¾ Stunden.

Natriumfluorid	:	Von	4	Bienen	sind	nach	60	Minuten	4 tot
Kaliumfluorid	:	„	4	„	„	„	60	„	4 „
Kaliumsilicofluorid	:	„	4	„	„	„	60	„	2 „
Bariumsilicofluorid	:	„	4	„	„	„	105	„	2 „
Calciumfluorid	:	„	4	„	„	„	260	„	2 „
Kryolith	:	„	4	„	„	„	21	Stunden	4 „
Unvergiftet	:	„	4	„	„	„	21	„	0 „

Versuchsserie Nr. III (22. 9. 32)
Giftgehalt des Futters: 2%
Dauer der Giftfütterung: 1 Stunde.

Natriumfluorid	:	Von	8	Bienen	sind	nach	170	Minuten	8 tot
Kaliumsilicofluorid	:	„	7	„	„	„	170	„	7 „
Kaliumfluorid	:	„	6	„	„	„	170	„	5 „
Bariumsilicofluorid	:	„	6	„	„	„	170	„	4 „
Kryolith	:	„	6	„	„	„	280	„	4 „
Calciumfluorid	:	„	6	„	„	„	20	Stunden	0 „
Unvergiftet	:	„	5	„	„	„	20	„	0 „

Versuchsserie Nr. IV (13. 9. 32)
Giftgehalt des Futters: 2%
Dauer der Giftfütterung: 1 Stunde.

Kaliumsilicofluorid	:	Von	5	Bienen	sind	nach	170	Minuten	5 tot
Kaliumfluorid	:	„	4	„	„	„	170	„	4 „
Bariumsilicofluorid	:	„	5	„	„	„	170	„	5 „
Natriumfluorid	:	„	5	„	„	„	170	„	4 „
Natriumsilicofluorid	:	„	5	„	„	„	170	„	4 „
Calciumfluorid	:	„	5	„	„	„	190	„	3 „
Kryolith	:	„	5	„	„	„	20	Stunden	5 „
Unvergiftet	:	„	5	„	„	„	20	„	0 „

Versuchsserie Nr. V (14. 9. 32)
Giftgehalt des Futters: 2%
Dauer der Giftfütterung: 1½ Stunden.

Natriumfluorid	:	Von	5	Bienen	sind	nach	70	Minuten	4 tot
Kaliumsilicofluorid	:	„	5	„	„	„	85	„	3 „
Kaliumfluorid	:	„	5	„	„	„	85	„	3 „
Natriumsilicofluorid	:	„	5	„	„	„	100	„	3 „
Bariumsilicofluorid	:	„	4	„	„	„	255	„	4 „
Kryolith	:	„	5	„	„	„	255	„	4 „
Calciumfluorid	:	„	5	„	„	„	22	Stunden	4 „
Unvergiftet	:	„	4	„	„	„	22	„	1 „

Versuchsserie Nr. VI (15. 9. 32)
Giftgehalt des Futters: 2%
Dauer der Giftfütterung: 65 Minuten.

Natriumfluorid	:	Von	6	Bienen	sind	nach	80	Minuten	5 tot
Kaliumsilicofluorid	:	„	6	„	„	„	80	„	4 „
Natriumsilicofluorid	:	„	6	„	„	„	90	„	6 „
Kaliumfluorid	:	„	6	„	„	„	90	„	3 „
Bariumsilicofluorid	:	„	6	„	„	„	185	„	5 „
Kryolith	:	„	7	„	„	„	21	Stunden	7 „
Calciumfluorid	:	„	6	„	„	„	21	„	5 „
Unvergiftet	:	„	6	„	„	„	21	„	0 „

Versuchsserie Nr. VII (16. 9. 32)
Giftgehalt des Futters: 2%
Dauer der Giftfütterung: 1¼ Stunden.

Kaliumsilicofluorid	:	Von	5	Bienen	sind	nach	80	Minuten	5 tot
Natriumfluorid	:	„	5	„	„	„	80	„	4 „
Kaliumfluorid	:	„	5	„	„	„	90	„	4 „
Natriumsilicofluorid	:	„	4	„	„	„	90	„	2 „
Bariumsilicofluorid	:	„	6	„	„	„	110	„	3 „
Calciumfluorid	:	„	6	„	„	„	275	„	3 „
Kryolith	:	„	6	„	„	„	22	Stunden	6 „
Unvergiftet	:	„	4	„	„	„	22	„	0 „

Versuchsserie Nr. VIII (17. 9. 32)
Giftgehalt des Futters: 2%
Dauer der Giftfütterung: 1½ Stunden.

Kaliumfluorid	:	Von	6	Bienen	sind	nach	75	Minuten	4 tot
Kaliumsilicofluorid	:	„	6	„	„	„	75	„	3 „
Natriumsilicofluorid	:	„	6	„	„	„	85	„	3 „
Bariumsilicofluorid	:	„	7	„	„	„	190	„	5 „
Natriumfluorid	:	„	6	„	„	„	260	„	3 „
Calciumfluorid	:	„	5	„	„	„	280	„	3 „
Kryolith	:	„	6	„	„	„	24	Stunden	6 „
Unvergiftet	:	„	6	„	„	„	24	„	0 „

Versuchsserie Nr. IX (21. 9. 32)
Giftgehalt des Futters: ½%
Dauer der Giftfütterung: 25 Minuten.

Kaliumsilicofluorid	:	Von	6	Bienen	sind	nach	90	Minuten	4 tot
Natriumfluorid	:	„	6	„	„	„	285	„	4 „
Kaliumfluorid	:	„	6	„	„	„	285	„	4 „
Bariumsilicofluorid	:	„	6	„	„	„	285	„	4 „
Kryolith	:	„	6	„	„	„	24	Stunden	6 „
Natriumsilicofluorid	:	„	6	„	„	„	24	„	3 „
Calciumfluorid	:	„	6	„	„	„	24	„	0 „
Unvergiftet	:	„	7	„	„	„	24	„	0 „

Eine vergleichende Betrachtung der in den verschiedenen Versuchsserien für das gleiche Fluorid ermittelten Giftwirkungszeiten ist nicht möglich, da aus den oben dargelegten Gründen die Zeitdauer bis zum Eintritt des Todes von genau der Hälfte der Versuchstiere nicht immer ermittelt werden konnte. Weiterhin verbietet sich eine vergleichende Betrachtung deswegen, weil die einzelnen Versuchsserien sowohl hinsichtlich des Giftgehaltes der Nahrung als auch der Dauer der Giftfütterung z. T. von einander verschieden sind. Möglich jedoch ist eine vergleichende Betrachtung der Versuchsserien bezüglich der Gruppierung der Fluoride, die ja — wie bereits erwähnt — gemäß den ermittelten Giftwirkungszeiten durchgeführt wurde. Dazu erhielten die Fluoride in jeder Versuchsserie Ziffern, und zwar bezeichnet die Nr. 1 jeweils die am schnellsten wirkende Verbindung. Die so gefundenen Ziffern sind in der Tabelle 1 für die Versuchsserien Nr. I—VIII nebeneinander gestellt. Die Serie Nr. IX muß bei dieser Betrachtung ausscheiden, weil bei ihr klare Unterschiede in der Tötungsgeschwindigkeit der einzelnen Fluorverbindungen nicht erkennbar waren. Offenbar lag dies an dem niedrigen Giftgehalt des Futters bei gleichzeitiger sehr geringer Giftfütterungsdauer.

Die Tabelle 1 zeigt, daß Kaliumsilicofluorid, Natriumfluorid und Kaliumfluorid, von wenigen Ausnahmen abgesehen, stets an erster,

Tab. 1. (Erklärung siehe Text.)

Mittel	Versuchsserie Nr.							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kaliumsilicofluorid	3	3	2	1	2	2	1	2
Natriumfluorid	2	1	1	4	1	1	2	5
Kaliumfluorid	1	2	3	2	3	4	3	1
Natriumsilicofluorid	—	—	—	5	4	3	4	3
Bariumsilicofluorid	4	4	4	3	5	5	5	4
Calciumfluorid	5	5	6	6	7	7	6	6
Kryolith	6	6	5	7	6	6	7	7

zweiter oder dritter Stelle stehen. Im einzelnen scheinen keine erheblichen Unterschiede in ihrer Giftwirkungszeit vorzuliegen. — Das Natriumsilicofluorid, das in die Versuchsserien Nr. I—III nicht mit einbezogen wurde, wies eine mittlere Tötungsgeschwindigkeit auf. Es folgt das Bariumsilicofluorid, dessen Eingruppierung in fast allen Serien an derselben Stelle zu erfolgen hatte. Am langsamsten in der Wirkung waren Calciumfluorid und Kryolith, und zwar nimmt letzteres in 5 Fällen und ersteres in 3 Fällen den letzten Platz ein. Kryolith wirkte mithin im ganzen betrachtet vielleicht noch etwas langsamer als Calciumfluorid.

Hinsichtlich des Natriumfluorids und des Natriumsilicofluorids verhielten sich die Bienen demnach wie die Rübenfliegen (11), die ebenfalls dem erstgenannten Fluorid früher erlagen als dem letzteren. – Calciumfluorid wirkte wie auf *Culex*-Larven (12) auch auf unsere Versuchstiere verhältnismäßig langsam.

Gewisse Rückschlüsse auf die Giftigkeit (Größe der letalen Dosis) der Fluoride lassen sich aus den jeweils 20—24 Stunden nach Beginn der Giftfütterung ermittelten Totenzahlen ziehen. Die zu diesem Zeitpunkt als gesund befundenen Bienen waren offenbar nicht geschädigt worden bezw. hatten sich wieder erholt, denn sie waren auch nach weiteren 24 Stunden noch gesund und starben nicht früher als die unvergifteten Kontrolltiere. — Über das Ergebnis der einen Tag nach dem Ansetzen der Versuche durchgeführten Nachschau unterrichtet die

Tab. 2. Prozentzahl der Toten
20—24 Stunden nach Beginn der Giftfütterung.

Mittel	Versuchsserie Nr.							
	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Kaliumsilicofluorid	100	100	100	100	100	100	100	100
Natriumfluorid	100	100	100	100	100	100	100	100
Kaliumfluorid	100	100	100	100	100	100	100	67
Natriumsilicofluorid	—	—	100	60	100	100	83	50
Bariumsilicofluorid	100	100	100	100	100	100	100	83
Calciumfluorid	75	50	80	80	83	100	60	0
Kryolith	50	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 2. Danach zeichnen sich Kaliumsilicofluorid, Natriumfluorid, Kaliumfluorid, Bariumsilicofluorid und Kryolith offensichtlich durch eine besonders hohe Giftigkeit aus. In fast allen Fällen wurde mit diesen Mitteln ein Totenfall von 100% erzielt. Viel weniger wirksam dagegen waren Natriumsilicofluorid und besonders Calciumfluorid; bei letzterem waren nur in einem Versuch (Serie Nr. VII) sämtliche Bienen tot. — Die Versuchsserie Nr. III wurde vorzeitig abgebrochen und läßt daher keine Schlüsse bezüglich der Giftigkeit zu.

Kaliumsilicofluorid, Natriumfluorid und Kaliumfluorid sind demnach als relativ schnell wirkende und starke Gifte anzusehen. Eine Mittelstellung sowohl hinsichtlich der Tötungsgeschwindigkeit als auch der Giftigkeit nimmt das Natriumsilicofluorid ein. Bariumsilicofluorid dagegen wirkte bei großer Giftigkeit verhältnismäßig langsam. Dasselbe gilt für das Kryolith. Bei dem Calciumfluorid endlich trifft geringe Giftigkeit mit langer Giftwirkungszeit zusammen.

Bei den untersuchten Fluoriden war mithin hohe Giftigkeit durchaus nicht immer mit hoher Tötungsgeschwindigkeit verbunden. Zur Stützung dieser Schlußfolgerung schien es jedoch noch erforderlich, die tödliche Dosis der in Frage kommenden Fluoride in weiteren Versuchen zu ermitteln.

III. Versuche zur Ermittlung der tödlichen Dosis.

Da die Ermittlung der zur Abtötung einer Biene erforderlichen kleinsten Giftmenge bislang auf unüberwindliche technische Schwierigkeiten stieß, wurde bei diesen Versuchen jeweils statt mit einem einzelnen Individuum mit einem Völkchen von 100 Tieren gearbeitet. Damit wurde zwar die Größe der eigentlichen letalen Dosis nicht erfaßt; der Totenfall in den Versuchsvölkchen ließ sich jedoch stets unmittelbar in Beziehung zu der aufgenommenen Giftmenge bringen, da letztere genau ermittelt werden konnte.

Die Entnahme der Versuchsbienen aus dem Stock und die Vorbehandlung der Tiere erfolgte in der gleichen Weise wie bei den Versuchen über die Giftwirkungszeit. Nachdem die Tiere wie dort für die Dauer von ca. 1 Stunde gehungert hatten, wurden etwa 100 Individuen gemeinsam unter eine 35 cm hohe und 30 cm weite, auf einem Tischchen stehende Glasglocke gebracht. Für genügende Luftzufuhr war durch mehrere, mit Drahtgaze verschlossene Löcher in der Tischplatte Sorge getragen. Durch einen weiteren, quadratischen, durch ein Schiebeblech verschließbaren Ausschnitt konnte ein Blockschälchen mit Futter an die Bienen herangebracht werden.

Gefüttert wurde mit Honig, dem das Gift in wechselnder Menge zugesetzt war. Durch mehrere Minuten langes, kräftiges Umrühren wurde eine gleichmäßige Verteilung des Giftes erzielt. Die Dauer der

Giftfütterung währte jeweils ca. 1 Stunde. Da vorher das Gewicht sowohl des Honigs als auch der in ihm enthaltenen Giftmenge genau ermittelt worden war, konnte durch abermaliges Wiegen des Futterschälchens die Menge des von den Bienen verzehrten Honigs und damit auch die Menge des aufgenommenen Giftes errechnet werden. Die Giftkonzentration des Honigs war — wie aus der Tabelle 3 hervorgeht — im allgemeinen recht gering; sie betrug höchstens — und zwar in nur zwei Versuchen — 2%. Ein Versuchsvölkchen verzehrte in einer Stunde in der Regel zwischen 2 und 4 g Honig. Dieselbe Menge wurde in Kontrollfütterungsversuchen, in denen unvergifteter Honig an die Stelle des vergifteten trat, aufgenommen. Eine fraßabschreckende Wirkung der vergifteten Nahrung war demnach nicht festzustellen.

Es kann unbedenklich angenommen werden, daß annähernd alle Versuchstiere bis zur Sättigung Nahrung aufnahmen, denn das anfänglich stark von den Bienen belagerte Futterschälchen war bei Beendigung der Giftfütterung nur noch von vereinzelten Tieren oder überhaupt nicht mehr besucht. Gelegentlich kam es vor, daß eine Biene in den Honig hineingeriet und sich nicht wieder befreien konnte; diese Tiere mußten bei der Auswertung des Versuches ausscheiden.

Anschließend an die Giftfütterung wurden die Tiere bis zum Abbruch des Versuchs mit unvergifteter Nahrung versehen.

Die geschilderte Versuchsanordnung ist der von Borchert (16) beschriebenen, von ihm zur Ermittlung der tödlichen Dosis von Arsenpräparaten für Bienen angewendeten Methode ähnlich. Wie Borchert gelang es auch mir aus technischen Gründen nicht immer, jeweils genau 100 Tiere in den Versuchskäfig hineinzuzählen. Die Zahl der je Versuch verwandten Bienen war daher z. T. etwas größer bezw. kleiner. Zur Sicherung der Vergleichsmöglichkeit wurde jeweils die vom Versuchsvölkchen aufgenommene Giftmenge durch die Anzahl der Tiere dividiert und somit die durchschnittliche Giftmenge je Biene errechnet. Die genaue Zahl der Bienen konnte erst bei der Auswertung des Versuchs festgestellt werden, die 22 bezw. 24 Stunden nach Beginn der Giftfütterung erfolgte. Die überlebenden Bienen wurden abgetötet.

Kontrollversuche mit unvergifteten Bienen erwiesen sich aus den im vorigen Kapitel erwähnten Gründen als notwendig. Im ganzen wurden fünf derartige Versuche angestellt, die in ungefähr gleichen Zeitabständen zwischen die im September und Oktober 1932 durchgeführten Giftversuche eingeschaltet wurden. Die Totenziffer betrug in keinem der Kontrollversuche mehr als 4%. Die normale Sterblichkeit war mithin stets so unbeträchtlich, daß sie bei der Auswertung der Giftversuche unberücksichtigt bleiben durfte.

Mit Ausnahme des Kaliumfluorids, dessen hohe Wasserlöslichkeit ein genaues Abwiegen der erforderlichen sehr kleinen Substanzmengen

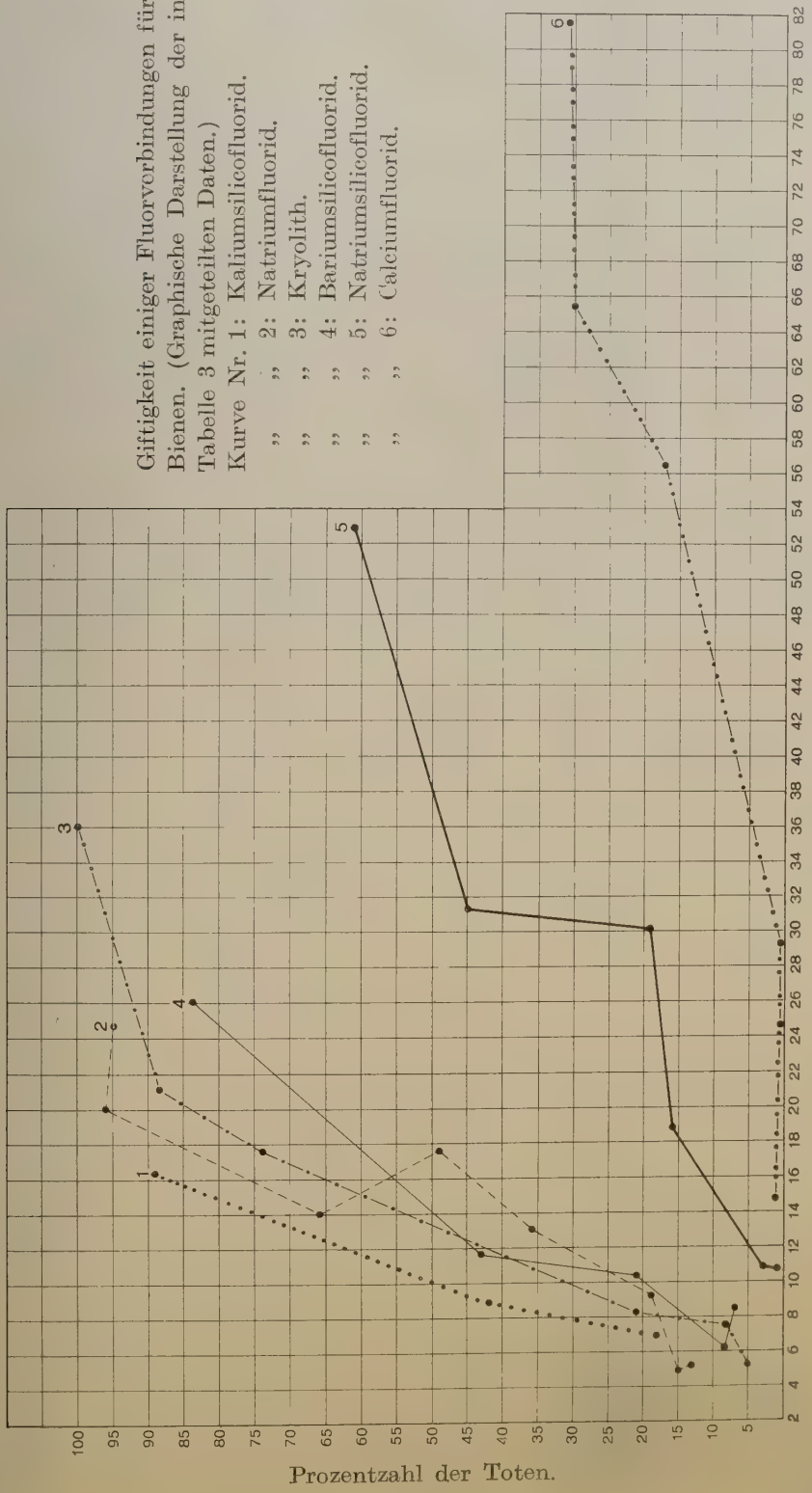

Giftigkeit einiger Fluorverbindungen für Bienen. (Graphische Darstellung der in Tabelle 3 mitgeteilten Daten.)
Kurve Nr. 1: Kaliumsilicofluorid.
„ „ 2: Natriumfluorid.
„ „ 3: Kryolith.
„ „ 4: Bariumsilicofluorid.
„ „ 5: Natriumsilicofluorid.
„ „ 6: Calciumfluorid.
Prozentzahl der Toten.
Durchschnittliche Giftmenge je Biene in mmg.

Tabelle 3.

Giftigkeit einiger Fluorverbindungen für Bienen.

Mittel	Versuch Nr.	Datum	Stückzahl der Bienen	Giftgehalt des Honigs	Durchschnittliche Giftmenge je Biene in mmg	Prozentzahl der Toten bezw. Sterbenden nach 22—24 Std.
Kaliumsilicofluorid	1	21. 10.	109	0,04 %	6,9	18
	2	20. 10.	102	0,047 %	8,8	42
	3	19. 10.	101	0,1 %	16,3	89
Natriumfluorid	4	17. 10.	98	0,02 %	4,9	15
	5	14. 10.	102	0,02 %	5,1	13
	6	29. 9.	110	0,04 %	9,2	19
	7	8. 9.	100	0,03 %	13,0	36
	8	26. 9.	101	0,03 %	14,0	66
	9	9. 9.	100	0,04 %	17,5	49
	10	6. 9.	100	0,12 %	20,0	96
	11	6. 9.	100	0,06 %	24,7	95
	12	5. 9.	100	2 %	298,0	100
Kryolith	13	21. 9.	100	0,01 %	5,2	5
	14	22. 9.	100	0,02 %	7,5	8
	15	26. 9.	108	0,0189%	8,2	21
	16	23. 9.	113	0,04 %	17,5	74
	17	20. 9.	101	0,05 %	21,1	88
	18	19. 9.	96	0,1 %	36,0	100
	19	17. 9.	116	0,25 %	96,5	100
	20	16. 9.	100	0,5 %	189,0	100
	21	12. 9.	97	1 %	336,1	100
	22	9. 9.	99	2 %	1010,1	100
Bariumsilicofluorid	23	21. 10.	107	0,04 %	6,2	8
	24	28. 10.	109	0,04 %	8,4	7
	25	28. 10.	100	0,05 %	10,3	21
	26	20. 10.	99	0,05 %	11,6	43
	27	19. 10.	92	0,1 %	26,1	84
Natriumsilicofluorid	28	24. 10.	109	0,05 %	10,7	1
	29	25. 10.	105	0,08 %	10,8	3
	30	24. 10.	109	0,1 %	18,8	16
	31	25. 10.	100	0,2 %	30,1	19
	32	26. 10.	115	0,2 %	31,2	45
	33	26. 10.	108	0,3 %	52,9	61
Calciumfluorid	34	29. 9.	133	0,05 %	14,7	1
	35	30. 9.	129	0,06 %	24,6	0
	36	30. 9.	124	0,07 %	29,4	0
	37	12. 10.	98	0,2 %	56,4	17
	38	17. 10.	95	0,3 %	65,4	30
	39	14. 10.	96	0,3 %	81,5	31
	40	18. 10.	103	0,4 %	110,5	36

sehr erschwerte, wurden sämtliche am Ende des ersten Kapitels aufgeführten Fluoride in die Versuche einbezogen. Die dabei erhaltenen Beziehungen zwischen der Prozentzahl der Toten und der durchschnittlichen Giftmenge je Biene sind in der Abbildung veranschaulicht; tabellarisch sind die Versuchsergebnisse in Tabelle 3 niedergelegt. Wie man sieht, genügten sowohl vom Kaliumsilicofluorid als auch vom Natriumfluorid, Kryolith und Bariumsilicofluorid relativ geringe Dosen, um eine hohe Sterblichkeit unter den Bienen hervorzurufen; diese vier Verbindungen waren unter den untersuchten Fluoriden die giftigsten. Im einzelnen scheinen erhebliche Unterschiede in ihrer Wirksamkeit nicht vorzuliegen. Nur das Kaliumsilicofluorid weist möglicherweise eine besonders hohe Giftigkeit auf; hier trat bei einer durchschnittlichen Giftmenge von nur 6,9 mmg pro Biene ein Totenfall von 18% ein, während bei den anderen drei Fluoriden 8,2 bis 10,3 mmg erforderlich waren, um 19 bis 21% der Tiere abzutöten. Allerdings liegen für das Kaliumsilicofluorid nur drei Versuche vor; eine vorsichtige Bewertung gerade dieses Giftes ist daher angebracht.

Was das Natriumfluorid anbetrifft, so wurden entsprechende Versuche bereits von Borchert (16) durchgeführt. Meine diesbezüglichen Ergebnisse stimmen mit den von Borchert erhaltenen Daten verhältnismäßig gut überein; nach letzteren betrug die Totenzahl bei Fütterung von 13 mmg Gift pro Biene 26%, während in meinen Versuchen dieselbe Menge eine Sterblichkeit von 36% zur Folge hatte.

Wesentlich schwächer als die genannten vier Fluoride wirkte das Natriumsilicofluorid (Totenfall bei 30,1 mmg je Biene: 19%). Die geringste Wirkung entfaltete das Calciumfluorid, von dem 56,4 mmg je Tier nötig waren, um eine Totenziffer von 17% zu erzielen.

Bezüglich der relativen Giftigkeit der untersuchten Verbindungen zeitigten diese Versuche mithin das gleiche Ergebnis wie die im vorigen Kapitel beschriebenen Untersuchungen (s. Tabelle 2).

IV. Zusammenfassung.

Die Giftigkeit und die Giftwirkungszeit einer Reihe Fluorverbindungen wurden an Bienen geprüft. Dabei ergab sich für Kaliumsilicofluorid, Natriumfluorid und Kaliumfluorid eine schnelle und hohe Giftwirkung. Natriumsilicofluorid nahm sowohl hinsichtlich seiner Tötungsgeschwindigkeit als auch seiner Giftigkeit eine Mittelstellung ein. Bariumsilicofluorid wirkte zwar verhältnismäßig langsam, steht aber hinsichtlich seiner Giftigkeit für die Bienen hinter den erstgenannten drei Fluoriden nicht zurück. Das letztere trifft auch für das Kryolith zu,

das jedoch noch langsamer wirkte als Bariumsilicofluorid. Der letzte Platz bezüglich der Giftigkeit kam dem Calciumfluorid zu, das gleichzeitig eine sehr lange Giftwirkungszeit aufwies.

V. Literaturverzeichnis.

1. Marcovitch, S. Sodium fluosilicate as an insecticide[1]). In: Industr. and engineer. chem., Bd. 16, 1924, S. 1249. — Ref.: Matouschek, in Ztschr. Pflanzenkr., Bd. 36, Jg. 1926, S. 62.
2. Snapp, O. A Preleminary report on the toxic value of Fluosilicates and arsenicals as tested on the plum curculio. In: Journ. of Economic Entomology, Bd. 21, 1928, S. 175.
3. Trappmann, Schädlingsbekämpfung, Leipzig 1927.
4. Blunck und Kaufmann. „Die Rübenfliege und ihre Bekämpfung", Flugblatt Nr. 117 der Biologischen Reichsanstalt, Juni 1931.
5. Blunck und Meyer. „Erdflöhe", Flugblatt Nr. 121 der Biologischen Reichsanstalt, November 1932.
6. Gasow. Ergebnisse neuerer Untersuchungen über die Bekämpfung des Wiesenwurms. In: Mitteilung. der D.L.G., 41. Jg., 1926, S. 410.
7. Gasow. Zur Bekämpfung der Schnakenlarven mit chemischen Mitteln. In: Landw. Jahrbücher, 77. Bd., Heft 1, 1933, S. 69.
8. Gasow, H. Beitrag zur Bekämpfung des Weidenschädlings *Phyllodecta vulgatissima* L. In: Arbeiten aus der B.R.A., 15. Bd., H. 3, 1927, S. 271.
9. Götze und Schleusener. Versuche zur Bekämpfung der Weidenblattkäfer. In: Ztschr. für Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz, 42. Jg., Februar 1932, H. 2, S. 49.
10. Romanovitch, J. K. The fluorine compounds as insecticides. In: Plant Protection, 1931, S. 351, Bd. 8, H. 4, Oktober 1931.
11. Bremer und Kaufmann. Die Bekämpfung der Rübenfliege (*Pegomyia hyoscyami* Pz.) mit Fluornatrium und Kieselfluornatrium. In: Anz. f. Schädlingskunde, 3. Jg., H. 2, S. 13, 1927.
12. Marcovitch. The relative Toxities of arsenicals and fluorine compounds to various organisms. — Journal of Economic Entomology, Bd. 21, 1928, S. 108.
13. Marcovitch. Studies on Toxicity of Sodium Fluosilicate. In: The Journal of Pharmacology and experimental therapeutics, Bd. 34, 1928, S. 179.
14. Stellwaag, F. Giftigkeit und Giftwert der Insektizide, 1. Teil: Grundsätzliche Erörterungen. In: Anzeiger für Schädlingskunde, 5. Jg., 1929, H. 9, S. 101.
15. Kunze, G. Geschmacks- und Giftwirkungen des Fluornatriums auf die Honigbiene. In: Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, Nr. 2, 1929.
16. Borchert, A. Über die Giftigkeit einiger Pflanzenschutzmittel (Arsenpräparate und Fluornatrium) für die Bienen. In: Archiv für Bienenkunde, 10. Jg., 1929, H. 1, S. 1.

[1]) Diese Arbeit war mir nur im Referat zugängig.

Die an der Niederelbe in Obstbaum-Fanggürteln überwinternden Insekten.

II. Mitteilung.[1])

Coleoptera: Bruchidae, Anthribidae, Curculionidae.

Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen.

Von W. Speyer, Stade.

(Aus der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt in Stade.)

Die im folgenden mitgeteilten Untersuchungsergebnisse wurden von 1926 bis 1932 im niederelbischen Obstbaugebiet (Abb. 1) gewonnen. Zur geologisch-geographischen, meteorologischen, phytopathologisch-biologischen und wirtschaftlichen Kennzeichnung des Gebietes sei auf die Arbeiten von Alpers, Braun, Grunow, Rothe, Speyer und Wartenberg verwiesen. Wie bereits in Mitteilung I berichtet wurde, haben wir mit den üblichen Fanggürteln aus Wellpappe, mit solchen aus Blech, die innen mit Holzwolle ausgefüllt waren, sowie mit Strohseilen gearbeitet. Im Versuchsjahre 1929 erhielt ein Teil der Wellpappegürtel (WPG.) anstelle der Wellpappe eine Einlage aus Stroh; im Jahre 1932 wurde bei einem Teil der Ringe die normale Form der WPG. insofern abgeändert, als der Schutzstreifen aus wasserdichtem Papier auf der Innenseite der Gürtel stark verlängert wurde, so daß also die Wellpappe nirgends mit der Rinde in unmittelbare Berührung kam. Hierdurch sollte zunächst die Wellpappe vor dem am Baum herabfließenden Regenwasser geschützt werden, also trockner bleiben; sodann hoffte man, auf diese Weise leichter ohne Verluste die Insekten einsammeln zu können, die sich auf der dem Baum zugekehrten Seite der Wellpappe verstecken. Es sei hier nur kurz erwähnt, daß die neue Methode der Praxis nicht empfohlen werden kann.

In den Jahren 1926 und 1927 beschränkten wir uns auf das Einsammeln und Auswerten solcher Fanggürtel, die von Obstzüchtern selber umgelegt worden waren. Erst von 1928 an wurden unsere Versuche systematisch durchgeführt, nebenher aber auch weiterhin Gürtel, die von Praktikern umgelegt waren, untersucht. Die Versuche verfolgen einen dreifachen Zweck: zunächst sollte festgestellt werden, ob die Fanggürtelmethode auch unter den heutigen Verhältnissen praktische Bedeutung hat, ob der Zeitpunkt des Umlegens und Abnehmens von Wichtigkeit ist, und ob die Methode irgendwie verbessert werden kann. Dieser Teil unserer Aufgabe wird hier nicht besprochen werden. Sodann

[1]) Die I. Mitteilung erschien unter dem Titel „Wanzen (*Heteroptera*) an Obstbäumen" in der Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, 43. Bd, Stuttgart 1933, S. 113—138.

handelte es sich darum, mit Hilfe der Fanggürtel einen Überblick über die an den Obstbäumen überwinternden Insekten zu bekommen. Bei den häufigeren Arten wird dies zu einer gewissen Klärung ihres Massenwechsels führen. Im übrigen unterliegen auch die selteneren Arten einer ständigen Kontrolle, so daß jede bedrohliche Vermehrung der an den Bäumen überwinternden Schädlinge rechtzeitig bemerkt werden kann. Dieser mehr biologisch und faunistisch betonte Teil unserer

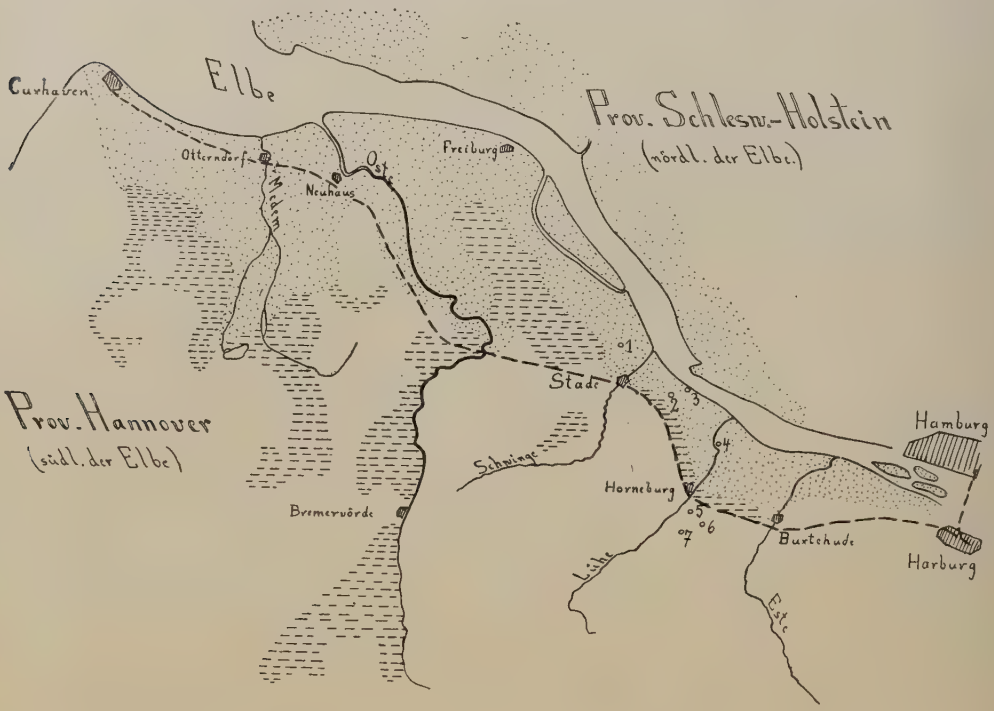


Abb. 1. Kartenskizze des Niederelbe-Gebietes.

Punktierung = Marschland; horizontale Strichelung = Moor; Geest ist nicht besonders gekennzeichnet. Die Eisenbahn Hamburg—Cuxhaven läuft zwischen Buxtehude und Neuhaus fast stets auf der Grenzlinie zwischen Geest und Moor (bezw. Marsch). Das Marschland zwischen Harburg und dem Schwingefluß ist das sogenannte „Alte Land" (= ehemalig. Kreis Jork). Unter der Bezeichnung „Land Kehdingen" (= ehemalig. Kreis Freiburg) versteht man das Marschland von der Schwinge ab der Elbe folgend bis zur Ostemündung. 1 = Götzdorf, 2 = Hollern, 3 = Twielenfleth, 4 = Mittelnkirchen, 5 = Postmoor, 6 = Nottensdorf, 7 = Ruschwedel.

Arbeit wird in dieser Mitteilungsreihe dargestellt. Zum Vergleich wurden die Fanggürtelversuche von Lundblad (1926), sowie die Fauna *Hamburgensis* von Koltze (1901) herangezogen. Von den an den Obstbäumen überwinternden Rüsselkäfern hat ausschließlich *Anthonomus pomorum* für die Obstbäume Bedeutung. Fast alle anderen Arten sind Wintergäste. Die Fangorte sind auf der Karte (Abb. 1) eingetragen.

I. Bruchidae (Lariidae).

Bruchus (*Laria*) *rufimana* Boh. Der nach Reh (1932, S. 231) vermutlich in Ägypten beheimatete Pferdebohnenkäfer ist heute in ganz Europa, Vorderasien, Afrika und Nordamerika weit verbreitet. Koltze (1901, S. 151) nennt als Fundorte bei Hamburg „Elbstrand etc.“. Er hält den Käfer für selten. Da die Pferdebohne, *Vicia faba*, in den niederelbischen Marschen sehr viel angebaut wird, darf man annehmen, daß der Käfer hier häufig vorkommt. Wenn uns *Laria rufimana* in Fanggürteln nur ein einziges Mal begegnet ist — im Jahre 1927 fand sich ein Exemplar in einem Strohring (Apfelbaum) in Twielenfleth — so liegt das wohl daran, daß die Käfer normalerweise in den leergefressenen Samen überwintern.

II. Anthribidae.

Anthribus nebulosus Küst. (= *varius* F., *variegatus* Geoffr.). Die Larve von *Anthr. nebulosus* frißt sich bekanntlich in weibliche Schildläuse ein und ernährt sich von deren Eiern. Nach Escherich (1923, S. 301) scheint ihr ausschließlich die Fichtenquirlschildlaus *Lecanium racemosum* Rtzb. zur Beute zu dienen. Die Käfer sollen nach Kleine (1921, S. 15) an den Blättern von *Quercus pedunculata* und *Picea excelsa* fressen. Dementsprechend glaubte ich früher (Speyer, 1931), daß *Anthr. nebulosus* nur ein zufälliger Gast im Altenlande ist. Bei der weiteren Durcharbeitung unseres Materials ergab sich aber, daß sich im ganzen 11 Stück in unsern Gürteln einquartiert hatten: Im Jahre 1927 fingen sich an Apfelbäumen in Twielenfleth (Strohringe) 2 Käfer und in Hollern in WPG. 1 Käfer. Im Jahre 1928 in Twielenfleth: in einem WPG., der erst am 14. 9. an Kirsche umgelegt worden war, erbeuteten wir 1 Käfer, in zwei Strohringen an Apfel je 1 Käfer und in einem Strohring an Birne 2 Käfer. Das Jahr 1930: Nur in einem der zahlreichen in Twielenfleth an Apfelstämmen umgelegten WPG. fanden wir 1 Käfer. Im Jahr 1932: In WPG. an Apfel fingen wir in Twielenfleth und in Götzdorf (Land Kehdingen) je 1 Käfer. — Hiernach kann es kaum noch zweifelhaft sein, daß der Schildlausrüßler in den niederelbischen Marschen zu Hause ist. Ob er allerdings an Obstbäumen, d. h. in *Lecanium corni*, brütet und somit für den Obstbau nützlich ist, muß erst noch bewiesen werden. Koltze (a. a. O. S. 150) bezeichnet den Käfer als häufig; er fand ihn „auf Dornblüten und unter Rinden, auch auf Nadelholz“.

III. Curculionidae

Brachyderinae.

Sitona lineata L. Der an angebauten Leguminosen (Erbsen, Bohnen, Wicken, Klee usw.) mitunter recht schädliche Blattrandkäfer geht anscheinend ebenso wie seine im folgenden genannten Verwandten bei der

Suche nach Winterverstecken nicht sehr wählerisch vor (vgl. auch Reh, 1932, S. 237). Wir fanden ihn dreimal in unsern Gürtelfängen: 1928 (Twielenfleth) 1 Käfer in einem Strohring, der vom 12. 7. bis 12. 9. an einem Apfelstamm befestigt war. 1930 (Twielenfleth) 1 Käfer in einem Ende Juli umgelegten WPG. an Apfel. 1932 (Götzdorf) ebenfalls 1 Käfer in einem Apfel-WPG. Lundblad (1926), der in seinen Gürtelfängen außer *Anthonomus pomorum* nur sehr wenig Rüsselkäfer gefunden hat, erbeutete *Sit. lineata* mehrmals. Nach Andersen (1931, S. 42—43) überwinterten die Käfer vornehmlich in Erdritzen unter den Fraßpflanzen, aber auch in Kiefernzapfen, auf Gräsern und an anderen Pflanzen. *Sit. lineata* ist nach Koltze (a. a. O. S. 129) im Niederelbe-Gebiet „überall sehr häufig".

Sitona humeralis Steph. Der Käfer soll an *Medicago* und *Trifolium* leben. Wir erbeuteten im Laufe der Jahre nur 1 Exemplar: 1928 in Twielenfleth in einem Strohring, der vom 12. 7. bis 14. 9. an einem Birnenstamm befestigt war.

Sitona crinita Hbst. Der Käfer lebt ebenfalls an Klee, außerdem an Lupinen (Kirchner, a. a. O. S. 230). Im Jahre 1928 erbeuteten wir 5 Stck: An Birne sowohl in WPG. wie in Stroh — gleichgültig ob die Ringe sich am Stamm oder an größeren Ästen befanden — zusammen 3 Stück. In einem WPG. an einem Zwetschenstamm und in einem erst am 3. 10. umgelegten WPG. an Kirsche je 1 Stück. Auffallenderweise fehlte der Käfer in allen anderen Jahren und in sämtlichen Apfel-Gürteln vollständig. — Nach Koltze (a. a. .O. S. 129) ist *S. crinita* „überall ziemlich häufig" in unserm Gebiet.

Sitona puncticollis Steph. Diese Art soll besonders an feuchten Örtlichkeiten an Klee leben (Reh 1932, S. 238). Die Elbmarschen würden demnach ein geeignetes Wohngebiet für *S. puncticollis* sein. Koltze (a. a. O. S. 129) gibt verschiedene Fundorte an, aber keinen aus der Elbmarsch. Wir fingen den Käfer nur ein einziges Mal in Twielenfleth: im Jahre 1928 an Zwetsche in einem erst am 14. 9. umgelegten WPG.

Curculionae.

Phytonomus rumicis L. Der nach Reh (1932, S. 252) ziemlich polyphage Käfer ist nächst *Anthonomus pomorum* der häufigste Rüsselkäfer unserer Gürtelfänge. Im Jahre 1926 allerdings erbeuteten wir *Ph. rum.* niemals. Im folgenden Jahre (1927) fingen wir an Apfel in 8 m Strohringen in Twielenfleth 15 Käfer, in anderen 5 m Strohringen am gleichen Ort sogar 18 Käfer. Demgegenüber enthielten 6½ m WPG. in Hollern nur 1 Käfer und 7½ m WPG. in Wisch (Kr. Jork, zwischen Lühe und Este) 12 Käfer. In zahlreichen anderen Gürteln fehlte er. Im Jahre 1928 wurden unsere Versuche vornehmlich in Twielenfleth durchgeführt. Auch hier war die große Mehrzahl der Gürtel frei von

Käfern: in 20 Gürteln (WPG. und Stroh) an Apfel, Birne, Kirsche und Zwetsche fingen sich im allgemeinen je 1—3, im Höchstfalle 7 Käfer. In Postmoor (Geest im Kreise Stade) wurde in 5 Gürteln an Apfelbäumen zusammen nur 1 Käfer erbeutet. Das Jahr 1929 brachte uns nur in 3 von 16 Gürteln einige wenige Käfer. Ebenso war die Ausbeute des Jahres 1930 verhältnismäßig gering. Nur in 3 (von 58) Gürteln fanden wir je 1 Käfer (an Apfel und Kirsche). Im Jahre 1931 war das Fangergebnis noch schwächer: 9 WPG. in Mittelnkirchen (Kr. Jork) enthielten insgesamt 2 Käfer, während in sämtlichen übrigen Gürteln außer *Anth. pomorum* keinerlei Rüsselkäfer vorhanden waren. Das Jahr 1932 scheint dem Käfer wieder eine etwas größere Vermehrung erlaubt zu haben. In 3 Apfelgürteln in Twielenfleth fanden wir je 1—2 Käfer, in 4 Apfelgürteln in Götzdorf allerdings zusammen nur 1 Käfer, in 4 weiteren Gürteln in Götzdorf (aber in einem anderen Besitz) zusammen 4 Käfer und in 3 anderen Gürteln der zuletzt genannten Besitzung zusammen 6 Käfer.

Die Gürtelfänge geben also einen gewissen Einblick in die Überwinterungsgewohnheiten und in den Gradationsverlauf des *Ph. rumicis*. Zusammenhänge des Massenwechsels mit den Niederschlagsmengen sind allerdings nicht erkenntlich. Ob der Käfer wichtigere Weidepflanzen im Altenlande nennenswert schädigt, wäre zu untersuchen: es ist aber nicht sehr wahrscheinlich. Koltze (a. a. O. S. 132) fand den Käfer im Winter unter Moos an Bäumen, im Sommer überall auf *Rumex palustris*.

Phytonomus adspersus F. Nur im Jahre 1930 konnten 2 Exemplare dieses gleichfalls sehr polyphagen Käfers (nach Kleine, 1921, S. 52, an *Silene*, *Cucubalus*, *Polygonum*, *Rumex*, *Rheum*, *Apium*, *Mentha*, *Nasturtium*, *Secale*) in WPG. erbeutet werden: 1 Käfer in Twielenfleth an Birne, der zweite in Götzdorf an Apfel. Koltze (a. a. O. S. 132) bezeichnet den Käfer als „nicht selten".

Phytonomus nigrirostris F. Auch dieser weitverbreitete und nach Kleine (1921, S. 53) auf *Medicago*, *Trifolium*, *Ononis* und *Buphthalmum* beschränkte Käfer gehört zu unsern selteneren Beutetieren. Nur in einem Versuchsjahre (1928) fanden wir in 2 Zwetschen-WPG. je 1 Käfer. Lundblad (a. a. O.) hat den Käfer ebenfalls einmal erbeutet. Nach Koltze (a. a. O. S. 132) ist der Käfer überall häufig.

Phytonomus arator L. Nach Kleine (1921, S. 51) ist diese Art auf *Spergularia*, *Stellaria*, *Lychnis*, *Dianthus*, *Silene*, *Cucubalus* und *Gittago* zu Hause, wenn auch die Imagines außerdem auf *Polygonum* und *Galeopsis* gefunden werden. Im Jahre 1928 haben wir in Ast-Fanggürteln an Apfel 1 Käfer erbeutet. Da Koltze (a. a. O. S. 132) die Art als „überall sehr häufig" bezeichnet, dürfte er in der Regel an anderen Plätzen überwintern.

Calandrinae.

Ceutorrhynchus quadridens Panz. Der als Schädling an Cruciferen (Kohl, Raps usw.) bekannte „gefleckte Kohltriebrüßler" überwintert nach den Feststellungen von Kaufmann (1923, S. 128—130) unter der Bodenstreu von Hecken und Waldstücken in den oberflächlichen lockeren Erdschichten[1]). Ich war daher erstaunt, ihn dreimal in Fanggürteln zu finden: 1927 in einem Strohring an Apfel in Twielenfleth, 1928 an der gleichen Örtlichkeit und 1930 in einem WPG. an Birne ebenfalls in Twielenfleth. Dabei befindet sich in der Nähe des Twielenflether Versuchsgeländes nur ein ganz kleiner Hausgarten, während an anderen Stellen (z. B. Götzdorf) größere Kohlanpflanzungen vorhanden sind, ohne daß die Käfer dort in den Fanggürteln in Erscheinung traten. Koltze (a. a. O. S. 132) nennt den Käfer „ziemlich häufig".

Ceutorrhynchus pleurostigma Marsh. Nach Untersuchungen, die ich vor Jahren in Naumburg/S. ausführen konnte, und deren Ergebnisse von Kaufmann (a. a. O.) bestätigt und erweitert wurden, ist der Verlauf der Eiablage und die Form der Überwinterung verschieden. Fast gleichzeitig kam in England Isaac (1922) zu derselben Auffassung. Man kann fast von 2 nebeneinander lebenden biologischen Rassen sprechen. Die im Mai und Juni ausschlüpfenden Käfer beginnen Ende August mit der Eiablage, die sich bis zum Beginn stärkeren Frostes, in frostfreien Wintern bis in den Frühling hinzieht. Dagegen gehen diejenigen Käfer, die erst im Juli und August die Puppe verlassen, bereits im frühen Herbst in ihre Winterverstecke, die sie erst im März/April verlassen, um Cruciferen zum Fortpflanzungsgeschäft aufzusuchen. Als Winterversteck dienen den Käfern etwa die gleichen Örtlichkeiten wie dem gefleckten Kohltriebrüßler. Die Fanggürtel wird er ebenso wie jener nur ausnahmsweise aufsuchen. Im Jahre 1928 fanden wir in Twielenfleth in einem Zwetschen-WPG. 2 Exemplare. Eigenartigerweise nennt Koltze (a. a. O. S. 140) den Käfer nur „ziemlich häufig".

Rhinoncus bruchoides Hrbst. Die Larven sollen sich in den Stengeln von *Phelandrium aquaticum, Cherophyllum hirsutum* und *Oenanthe fistulosa* entwickeln (Kleine 1921, S. 69). Diese Pflanzen sind in dem wasserreichen Altenlande weit verbreitet; daß auch der Käfer dort vorkommt, zeigen unsere Gürtelfänge. Immerhin erbeuteten wir nur zweimal je 1 Exemplar: 1928 in einem Strohring an Apfel in Twielenfleth und 1932 in einem WPG. an Apfel in Götzdorf. Koltze (a. a. O. S. 138) fand den Käfer überall häufig auf dürren Grasflächen.

[1]) Im Jahre 1921 hatte ich den Käfer Ende Februar wiederholt beim Abketschern von Bodenlaub und dürrem Grase in Wäldern und Gebüsch bei Naumburg erbeutet. Daraus hatte ich irrtümlich geschlossen, daß *C. quadridens* zwischen den am Boden liegenden Blättern überwintert (Speyer, 1921).

Anthonomus pomorum L. Der als Schädling bekannte und auch nach Koltze (a. a. O. S. 142) überall auf Obstbäumen häufige „Apfelblütenstecher" übertrifft an Zahl und Wichtigkeit sämtliche anderen Rüsselkäfer, die sich in Fanggürteln einfinden, ganz bedeutend. Eine ausführlichere Darstellung ist daher berechtigt. Aus Gründen der Raumersparnis können jedoch nicht alle Feststellungen der einzelnen Beobachtungsjahre getrennt besprochen werden. Fassen wir die Ergebnisse der 7 Jahre zusammen, so ergibt sich folgendes: Im Jahre 1926 ist der Bestand an Käfern gering (etwa 20 Stück je Gürtel), 1927 und noch deutlicher 1928 ist eine schwache Zunahme zu bemerken. Auch 1929 wächst die Zahl langsam weiter an und bleibt 1930 ungefähr auf der gleichen Höhe (etwa 100 Käfer je Gürtel). Im Jahre 1931 setzt eine auffallende Vermehrung der Käfer ein (im einzelnen Gürtel fingen sich bis 500 Käfer), jedoch sinkt der Bestand 1932 wieder auf die Höhe von 1930 zurück.

Es liegt nahe, den Ablauf des Massenwechsels durch den Einfluß der wechselnden Schädlingsbekämpfung zu erklären. Im Vorfrühling 1926 wurde in unserem Beobachtungsgebiet mit 33%iger Schwefelkalkbrühe gespritzt, in den folgenden Jahren etwa zum gleichen Zeitpunkt regelmäßig mit 8—10%igem Obstbaumkarbolineum. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die lange an den Bäumen haftende Schwefelkalkbrühe durch ihren unangenehmen Geruch die auf der Suche nach Winterverstecken herumwandernden Käfer im Herbst 1926 vertrieben hat. Wir beobachteten diese Wirkung auch wiederholt beim Apfelsauger (*Psylla mali* Schm.). Derartig vorbehandelte Bäume werden von diesen bei der Eiablage gemieden. Überdies ist auf ihnen der Prozentsatz an unbefruchteten *Psylla*-Eiern stets ganz auffallend groß (Speyer, 1929, S. 78). Daß die Schwefelkalkbrühe unmittelbar die Käfer in ihrem Winterquartier dezimiert hat, kommt nicht in Frage Andererseits hat, wie ich auch experimentell feststellen konnte, auch Obstbaumkarbolineum in der üblichen Stärke nur eine äußerst geringe Wirkung auf den überwinternden Apfelblütenstecher. Eine Ausnahme machen nur die sogenannten „Baumspritzmittel", das sind sehr hoch siedende Teeröle, die in bestimmter Weise — aber ohne Seifenzusatz — wasserlöslich gemacht werden. Diese letzteren Mittel wirken zwar sehr stark auf den Blütenstecher, sie werden aber erst vom Frühjahr 1933 ab in größerem Umfange angewandt, so daß sie bei unsern Überlegungen nicht berücksichtigt zu werden brauchen. Von 1927 an werden in zunehmendem Maße arsenhaltige Spritzmittel vor und nach der Blüte benutzt. Daß sie den Blütenstecher nicht übermäßig stören, geht aus der Massenvermehrung von 1931 hervor, für die demnach nur die Stärke des Blütenansatzes, d. h. die Menge der Brutgelegenheiten, im Zusammenhange mit klimatischen Faktoren verantwortlich zu machen sind. Die

Tabelle 1.

Monatliche Niederschlagsmengen (mm) in Stade.

	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Januar	55,4	72,7	68,2	87,9	19,1	42,6	100,0	61,6
Februar	91,0	96,9	17,2	70,1	45,3	12,2	53,5	21,9
März	60,8	53,6	48,7	25,3	17,9	28,5	20,2	27,4
April	36,1	30,8	89,5	54,9	36,5	38,4	73,4	90,9
Mai	51,8	118,1	85,6	67,4	39,3	45,3	102,0	64,9
Juni	42,6	65,6	102,0	30,4	80,4	21,0	57,6	38,9
Juli	87,8	122,9	82,9	81,8	25,3	58,1	311,6	143,0
August	109,8	103,3	165,8	111,8	37,8	261,7	113,0	37,6
September	152,2	62,8	81,2	7,3	45,6	138,8	132,9	149,3
Oktober	80,0	127,3	82,8	97,2	119,9	63,8	36,6	181,6
November	51,5	55,9	46,9	142,6	44,5	127,6	22,7	47,6
Dezember	115,4	71,2	43,6	36,2	100,3	20,0	63,2	7,2
Jahressumme	934,4	981,1	914,4	812,9	605,9	858,0	1086,7	871,9

starke Kälte des Winters 1928/29 hat allerdings nicht hemmend auf den Anstieg der Gradation gewirkt. Auch ein unmittelbarer Einfluß der Jahresniederschlagsmengen besteht offenbar nicht (Tabelle 1). Man könnte denken, daß die Niederschlagssummen der für die Überwinterung wichtigen Monate von Einfluß auf den Massenwechsel sind. Aber weder eine Berechnung für die Monate Juli bis Februar noch eine solche für Oktober bis Februar führt zu einer Klärung. Auch die Monate Juli—Oktober geben keinen Aufschluß. Die größte Niederschlagsmenge fällt bei jeder Berechnungsweise auf das Jahr 1931, in dem die große Käfervermehrung einsetzte. Ein ursächlicher Zusammenhang dürfte nicht bestehen. Es erübrigt sich, die Niederschlagszahlen der Monate, in denen die Larvenentwicklung erfolgt, näher zu betrachten. Sie geben

Tabelle 2.

Temperaturen (Monatsmittel) in Stade.

	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Januar	3,8	0,4	3,1	1,5	— 3,3	3,5	0,9	3,1
Februar	4,1	3,9	1,7	3,2	— 9,3	0,1	— 0,2	0,4
März	1,9	4,3	7,6	2,8	2,1	3,1	0,3	0,9
April	7,9	8,9	8,0	7,3	3,9	7.9	5,8	6,6
Mai	14,0	10,3	10,6	9,9	12,6	11,1	14,6	12,8
Juni	14,1	8,5	12,5	13,1	13,5	17,3	14,5	14,5
Juli	18,4	18,0	17,5	16,3	16,4	16,3	16,5	18,8
August	16,2	16,0	16,3	15,5	16,8	16,0	15,3	18,1
September	11,4	14,0	13,4	12,2	12,3	13,1	10,8	13,6
Oktober	8,7	7,3	9,6	9,1	9,5	9,1	8,1	8,3
November	2,2	6,2	2,2	7,1	5,1	5,5	5,3	4,8
Dezember	— 0,7	2,5	— 2,7	0,9	4,2	1,1	1,7	2,4
Jahresmittel	8,5	8,4	8,4	8,3	7,1	8,7	7,9	7,9

gleichfalls keinen Fingerzeig — ebenso wie die Monatsmittel der Temperatur (Tabelle 2). Den Ausschlag werden voraussichtlich der Entwicklungsverlauf der Blütenknospen und der Blütenreichtum geben. In diesem Zusammenhange ist der außerordentliche Blütenreichtum des Jahres 1931 zweifellos von Bedeutung. Der Einfluß von Parasitierung wird weiter unten besprochen.

Die einzelnen Teile des niederelbischen Obstbaugebietes sind verschieden stark besiedelt.[1]) Die größten Käfermengen fanden wir stets in der Marsch, während auf der Geest wesentlich weniger vorhanden sind. Dies dürfte aber nicht an den physikalisch-geographischen Unterschieden liegen, sondern ausschließlich daran, daß es sich in der Marsch um ein völlig geschlossenes Obstbaugebiet von gewaltigen Ausmaßen handelt, während die Obstanlagen auf der Geest nur vereinzelt zwischen andere landwirtschaftliche Kulturen eingesprengt sind und oft viele Kilometer weit von einander getrennt liegen.

Die auf der Suche nach Winterquartieren herumwandernden Käfer werden durch die verschiedenen Obstarten in sehr unterschiedlicher Kraft angelockt. An Birnstämmen findet man die meisten Käfer, etwas weniger an Apfelstämmen und Kirschen, während Zwetschenstämme nur schwach aufgesucht werden. Es liegt der Schluß nahe, daß die Käfer diejenigen Stämme bevorzugen, die die rauheste Rinde haben. Dieser Grund kann aber wenigstens nicht allein wirksam sein. Denn in Fanggürteln, die wir um rauhborkige Weidenstämme (in unmittelbarer Nachbarschaft einer Apfelanlage) gebunden hatten, fingen sich nur ganz vereinzelte Blütenstecher.

Wenn auch viele Käfer in den oberen Teilen der Bäume überwintern, so sucht die Mehrzahl doch die eigentlichen Stammpartien auf. Dies geht daraus hervor, daß sich in Fanggürteln, die an der Basis der größeren Äste befestigt waren, stets erheblich weniger Käfer fingen als in Stammfanggürteln.

Es ist schon seit Jahren bekannt, daß die Anfang Juni erscheinenden Jungkäfer nur etwa 1 Monat lang Nahrung zu sich nehmen und dann bereits die Winterverstecke aufsuchen. Die abgebrunfteten Altkäfer verhalten sich ähnlich. Daraus ist für den praktischen Obstzüchter die durchaus richtige Forderung abgeleitet worden, daß die Fanggürtel spätestens Anfang Juli an den Bäumen anzubringen sind. Unsere Versuche zeigen aber nun mit aller Deutlichkeit, daß keineswegs alle Käfer ihre im Sommer bezogenen Quartiere bis zum folgenden Frühjahr unverändert beibehalten. Es findet vielmehr je nach dem Wechsel der Witterung und der Jahreszeiten eine bis weit in den Oktober fortgesetzte

[1]) Lundblad (1926) hatte in seinen Fanggürteln nur verhältnismäßig kleine Ausbeuten an Apfelblütenstechern. Mehr als 15 Käfer je Gürtel fand er selten, 40 Käfer waren das Maximum.

Wanderung zu besser geeigneten Verstecken statt. Der direkten Beobachtung bleibt dies freilich verborgen, da im Gegensatz zur ersten Abwanderung im Juli später anscheinend nur kleine Strecken abschnittweise zurückgelegt werden. Daraus erklärt es sich auch, daß man an sorgfältig abgekratzten Stämmen weniger Käfer in den Fanggürteln erbeutet als an rauhborkigen Bäumen. Die glatten Stämme bieten im Sommer und Herbst keinen Anreiz zur Wanderung. Diese Feststellung bezieht sich allerdings nur auf solche Verhältnisse, wo ausschließlich die beringten Bäume abgekratzt wurden. Werden dagegen auf größerer Fläche sämtliche Bäume entborkt, dann wird die Frühsommer-Zuwanderung zu den Gürteln so stark sein, daß die fehlende Herbstzuwanderung mehr als ausgeglichen wird. An nicht gekratzten Bäumen gelingt es durch ein- oder mehrmalige Erneuerung der Fanggürtel im Laufe des Sommers und Herbstes eine größere Zahl von Käfern zu fangen als in Gürteln, die während der ganzen Fangzeit unberührt an den Bäumen hängen bleiben. Offenbar haben frische und trockene Gürtel eine größere Anlockungskraft als die alten.

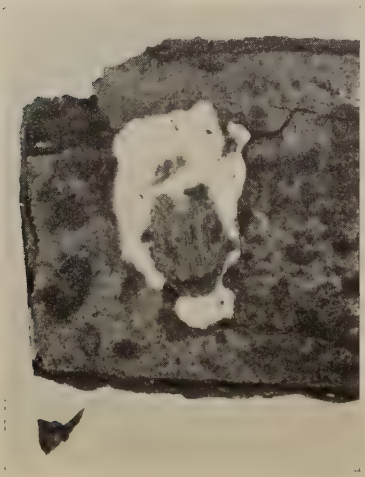


Abb. 2. Unterseite einer Apfel-Borkenschuppe mit verpilztem Apfelblütenstecher.

Von den verschiedenen Gürtel-Systemen bewährten sich für den *Anthonomus*-Fang die gewöhnlichen WPG. am besten. Nahezu gleichwertig sind Strohseile, während die Fängigkeit der Blechgürtel und der mit Stroh kombinierten WPG. merklich geringer ist.

Die überwinternden Käfer fallen vielfach einer Mykose zum Opfer (Abb. 2). Den höchsten Prozentsatz verpilzter Käfer (im Jahre 1928 in Strohringen 20%, im nassen Winter 1930/31 in WPG. über 30%) fanden wir stets an Birnenstämmen. Der Pilz dürfte für den Massenwechsel des Blütenstechers von erheblicher Bedeutung sein. Es darf aber nicht übersehen werden, daß gerade nach dem mykosereichen Winter 1930/31 die oben beschriebene starke Käfervermehrung einsetzte. — Ferner parasitiert in den überwinternden Käfern eine Braconiden-Larve. Ich kenne die Larve schon seit Jahren (Speyer, 1925), die Aufzucht gelang mir aber erst 1932. Die in zahlreichen Exemplaren ausschlüpfenden Wespchen gehören offenbar in die Nähe der Gattung *Perilitus*. Eine genaue Bestimmung war den Spezialisten bisher noch nicht möglich. Wenn die Käfer im Frühling ihre Verstecke verlassen haben und die gesunden Tiere bereits bei der Eiablage sind, dann bohrt sich die Parasitenlarve aus dem After ihres Wirtes heraus und spinnt

sich ein. Anfang Juni — also etwa gleichzeitig mit den Jungkäfern — erscheinen die kleinen Wespen. Man darf wohl annehmen, daß die Jungkäfer bald nach dem Verlassen der Puppenwiege von den Wespen angestochen werden. Die Folge des Fraßes der Parasitenlarve ist eine mehr oder weniger vollständige Kastration und schließlich der Tod des Wirtskäfers. Ob die Wespe von praktischer Bedeutung für den Massenwechsel des Blütenstechers ist, konnte noch nicht festgestellt werden.

Von Wichtigkeit für die Zahl der unter einem Fanggürtel versammelten Blütenstecher ist auch die jeweilige Zusammensetzung der Insektengesellschaft, die sich dort zusammengefunden hat. So gesellig die Blütenstecher auch sind — man findet selten ein einzelnes Tier, sondern zumeist 2—4 dicht aneinander gedrückt — so lästig ist ihnen die unaufhörliche Unruhe mancher Tiere. Insbesondere halten sich die Blütenstecher von solchen Gürteln fern, die dicht mit Ohrwürmern besiedelt sind.

Rhynchaenus (*Orchestes*) *fagi* L. Nach Kleine (1921, S. 95) dienen dem Käfer *Fagus silvatica*, *Carpinus Betulus* und *Salix caprea* als Brutpflanzen. Kirchner (1906, S. 435, 510, 587 und 605) kennt aber auch einen Blattfraß des Käfers an Apfel, Kirsche, Stachelbeere und Himbeere, und Escherich (1923, S. 417) sowie Kleine (in Reh, 1932, S. 277) berichten, daß der Käfer nicht nur auf Buche vorkommt, sondern auch Obstbäume, Beerensträucher, Gemüse und sogar Getreide befällt. Auch in Dänemark ist ein Schadfraß des Käfers an jungen Äpfeln, Kirschen usw. bekannt (nach Tullgren, 1929, S. 378). Merklich schädlich scheint er jedoch auf Obstbäumen noch nie geworden zu sein. Nach Escherich (a. a. O. S. 417) überwintern die Käfer in der Bodendecke und in Rindenritzen, letzteres besonders in Fichtenkulturen, die den Buchenbeständen benachbart sind. Wir konnten den Käfer in Mehrzahl am 29. 8. 1930 von Apfelbäumen in Nottensdorf (Kr. Stade) ketschern. Hiernach dürfte man *Rh. fagi* in den Gürtelfängen erwarten. Da aber *Fagus silvatica* im niederelbischen Marsch-Obstbaugebiet vollständig oder nahezu vollständig fehlt, haben wir den Käfer immerhin nur dreimal in den Fanggürteln (in Twielenfleth) erbeutet: 1929 in einem Strohring an Apfel und 1930 ebenfalls in einem Apfel-Strohring, außerdem in einem WPG. an Birne. Koltze (a. a. O. S. 144) scheint von dem Vorkommen des Käfers in der Elbmarsch nichts bekannt gewesen zu sein.

Rhynchaenus quercus L. In der Literatur scheint Einigkeit darüber zu herrschen, daß der Käfer ausschließlich auf Eichen, die an der Niederelbe nicht selten sind, zu Hause ist. Der Käfer wird vermutlich in der Regel in den tiefen Borkenrissen der Eichbäume überwintern. Die beiden Käfer, die wir 1928 in Fanggürteln erbeutet haben (in Twielenfleth und in Postmoor, Kr. Stade), je einer in einem Apfel-WPG., dürften sich wohl „verlaufen" haben. Allerdings ist *Rh. quercus* auch von

Lundblad (a. a. O.) einmal erbeutet worden. Nach Koltze (a. a. O. S. 144) ist der Käfer überall auf Eichen zu finden, im Winter häufig unter Moos.

Rhynchaenus testaceus Müll. (= *scutellaris* F.). Nach Kleine (1921, S. 94) leben der Käfer und seine Larven auf *Populus*-Arten, *Quercus pedunculata*, *Betula alba* sowie auf *Alnus*- und *Salix*-Arten. Später bezeichnet Kleine (in Reh 1932, S. 278) die Erle als die eigentliche Standpflanze. *Rh. testaceus* findet demnach in den Elbmarschen reichlich geeignete Nahrung. Dementsprechend ist es auch die am häufigsten in den Fanggürteln anzutreffende Art der Gattung. Wir fingen in Twielenfleth je 1 Exemplar: 1927 in einem Apfel-WPG., 1928 ebenfalls in einem Apfel-WPG. (zusammen mit *Rh. quercus*), 1930 in zwei WPG. (Apfel und Kirsche) und in einem Strohring an Apfel. — Koltze (a. a. O. S. 144) nennt den Käfer häufig.

Rhynchaenus stigma Germ. Der Käfer lebt an *Betula alba*, *Alnus glutinosa* und *Salix*-Arten (Kleine 1921, S. 93). Man sollte bei der weiten Verbreitung von Erlen und Weiden im Altenlande vermuten, daß *Rh. stigma* hier häufig ist. Gleichwohl haben wir nur 1 Exemplar erbeutet: im Jahre 1930 in einem WPG. an Kirsche (Twielenfleth). Nach Koltze (a. a. O. S. 144) ist der Käfer „verbreitet und ziemlich häufig auf Wollweiden und Weiden".

(*Rhynchaenus pilosus* F. ist mir nicht begegnet, dagegen fand ihn Lundblad (a. a. O.) einmal in seinen Fanggürteln).

Gymnetron villosulum Gyll. Die Larve des an *Veronica Anagallis* und *V. beccabunga* gebundenen Käfers soll teils Gallen an Wurzeln und Stengeln erzeugen, teils in den Blütenköpfen und in Verdickungen der Samenkapseln leben. Wir haben nur 1 Käfer erbeutet: 1927 in WPG. an einem Apfelbaum in Twielenfleth. — Koltze (a. a. O. S. 144) fand den Käfer selten auf Sumpfgras am Elbstrand usw.

Cionus scrophulariae L. Der an Scrophulariaceen beheimatete und in der Umgegend Hamburgs verbreitete und ziemlich häufige Käfer (Koltze, a. a. O. S. 145) ist in England an Rübsen und Rüben schädlich geworden (Reh 1932, S. 279). Im Altenlande hat er keinerlei praktische Bedeutung. *Scrophularia*-Arten sind im Altenlande häufig. Der Käfer fand sich jedoch nur einmal, im Jahre 1928, in einem Strohring an Zwetsche (Twielenfleth).

Apioninae.

Oxystoma pomonae Fabr. Die Larven dieses sehr häufigen Rüsselkäfers leben in den Samen verschiedener *Vicia*-Arten. Der Käfer selbst vagabundiert viel auf anderen Pflanzen herum (nach Reitter 1916, Bd. V, S. 240, sogar auf Coniferen). Seinen Artnamen trägt er nicht ganz zu Unrecht. Kirchner (1906, S. 456 und 485) berichtet, daß der

Käfer in den Apfel- und Birnblüten frißt und die Knospen und jungen Triebe von Zwetschenbäumen benagt (a. a. O. S. 536 und 538). Bereits Ritzema Bos (1891, S. 298) wußte, daß der Käfer die Blüten und jungen Triebe der Obstbäume, besonders der Zwetschen, beschädigt. Ich habe ihn in den Monaten April, Mai, August und September in größerer Zahl von Apfelbäumen geketschert, allerdings auch von Hasel- und Ahorngebüsch. Auch Nördlinger (1869, S. 184) war es bekannt, daß sich der Käfer nicht nur im Frühling, sondern auch im Spätsommer, August bis Oktober, zahlreich auf den Obstbäumen aufhält. Im Mai 1933 sah ich auf Haselgebüsch gleichzeitig mehrere *pomonae* ♂♂, die sich auf den Rücken der sehr viel kleineren *craccae* L. ♀♀ in Kopulastellung verankert hatten; allerdings gelang es ihnen nicht, den Penis einzuführen. *Pomonae* ♀♀ und *craccae* ♂♂ konnten bei dieser Gelegenheit merkwürdigerweise nicht beobachtet werden. In unsern Fanggürteln haben wir *O. pomonae* nur zweimal in Twielenfleth im Jahre 1928 erbeutet: in einem an einem Apfelast befestigten WPG. und in einem Strohring an Apfel. — Auch Koltze (a. a. O. S. 146) weiß, daß der in Laubwäldern häufige Käfer unter Moos an Bäumen überwintert.

Apion flavipes Payk. Der Käfer lebt mit seinen Larven an Klee. Er scheint aber ebenso wie *O. pomonae* viel auf anderen Pflanzen herumzustreifen. Ich konnte ihn Ende August 1930 auf der Stader Geest sowohl im Gras unter Obstbäumen, wie ganz besonders zahlreich von einer Ligusterhecke ketschern. Mehrfach, aber auch nur auf der Geest, streifte ich ihn von Apfelzweigen (September 1930 und April 1933). In Fanggürteln fingen wir nur in Twielenfleth im Jahre 1928 insgesamt 2 Käfer: je einen in einem Strohring an Birne und in einem Strohring an Zwetsche. — Der Käfer ist nach Koltze (a. a. O. S. 147) überall häufig.

Apion curtirostre Germ. Nach Kleine (1921, S. 117) brütet der Käfer an *Rumex*-Arten und *Teucrium scordium*. Die zuletzt angeführte Pflanze scheint an der Niederelbe zu fehlen, während *Rumex*-Arten häufig sind. *A. curtirostre* findet sich von allen *Apion*-Arten am häufigsten in den Fanggürteln. Im Jahre 1927 erbeuteten wir 1 Käfer in einem in Twielenfleth um einen Apfelstamm herumgelegten Strohring, 1928 (Twielenfleth) 4 Käfer: einen in einem Astgürtel an Apfel und je einen in drei Strohringen an Apfel. 1929 nur 1 Käfer in einem WPG. an Apfel (Twielenfleth) und 1930 ebenfalls nur 1 Käfer in einem Strohring an Apfel (Twielenfleth). Auch diese *Apion*-Art ist nach Koltze (a. a. O. S. 148) verbreitet und häufig.

Apion seniculum Kirby. Der vornehmlich an *Trifolium* gebundene Käfer ist in Fanggürteln nur einmal erbeutet worden: 1929 in einem Strohring an Apfel in Twielenfleth. Auch Koltze (a. a. O. S. 147) nennt ihn „nicht häufig".

Liste der in Fanggürteln an der Niederelbe erbeuteten *Bruchidae*, *Anthribidae* und *Curculionidae*.

I. **Lariidae.**
Laria rufimana Boh.
II. **Anthribidae.**
Anthribus nebulosus Küst.
III. **Curculionidae.**
A. *Brachyderinae.*
Sitona lineata L.
Sitona humeralis Steph.
Sitona crinita Hbst.
Sitona puncticollis Steph.
B. *Curculionae.*
Phytonomus rumicis L.
Phytonomus adspersus F.
Phytonomus nigrirostris F.
Phytonomus arator L.
C. *Calandrinae.*
Ceutorrhynchus quadridens Panz.
Ceutorrhynchus pleurostigma Marsh.
Rhinoncus bruchoides Hrbst.
Anthonomus pomorum L.
Rhynchaenus fagi L.
Rhynchaenus quercus L.
Rhynchaenus testaceus Müll.
Rhynchaenus stigma Germ.
Gymnetron villosulum Gyll.
Cionus scrophulariae L.
D. *Apioninae.*
Oxystoma pomonae Fabr.
Apion flavipes Payk.
Apion curtirostre Germ.
Apion seniculum Kirby.

Liste der an der Niederelbe in den Sommermonaten an Obstgewächsen gefangenen Rhynchophoren (1922 bis 1933).

Otiorrhynchus ovatus L. Bei Harburg Juni 1922 an Erdbeeren. Nach Koltze (a. a. O. S. 127) überall in Sandgegenden.

Otiorrhynchus singularis L. Bei Harburg an Obstbäumen und Beerenobst durch Knospenfraß schädlich (Juni 1922). Bei Nottensdorf und Ruschwedel (Kr. Stade) zahlreich von Apfelbäumen geklopft (Mai 1933). Nach Koltze (a. a. O. S. 126) überall auf Gebüsch häufig.

Phyllobius calcaratus Fabr. Überall im Altenlande häufig und durch Befressen der Veredlungsknospen recht schädlich. Nach Koltze (a. a. O. S. 127) überall auf Büschen ziemlich häufig.

Phyllobius oblongus L. In Ruschwedel und Nottensdorf (Kr. Stade) im Mai wiederholt zahlreich auf Apfelbäumen beobachtet. Nach Koltze (a. a. O. S. 127) auf Dornblüten nicht selten.

Phyllobius maculicornis Germ. In Ruschwedel (Kr. Stade) im Mai 1933 von Apfelbäumen geklopft.

Sciaphilus asperatus Bonsd. An Erdbeeren in den Vierlanden bei Hamburg (Ende Mai 1929). Nach Koltze (a. a. O. S. 128) im Sachsenwald und an anderen Orten ziemlich häufig.

Philopedon plagiatus Schaller. An Erdbeeren bei Harburg (Mai 1931). Nach Koltze (a. a. O. S. 130) überall in Sandgegenden häufig.

Barynotus obscurus Fabr. An Erdbeeren und Apfelbäumen schädlich bei Harburg (Juni 1922). Nach Koltze (a. a. O. S. 130) bei Niendorf, am Elbstrand und auf Elbinseln, ziemlich selten.

Magdalis ruficornis L. Im Altenlande (Kr. Jork) auf Kirschbäumen (Mitte Juni 1931). Nach Koltze (a. a. O. S. 146) überall häufig, besonders auf Dornblüten.

Magdalis memnonia Gyll. In den Vierlanden (Mitte Juni 1928). ? auf Apfelbäumen. Nach Koltze (a. a. O. S. 145) sehr selten, auf Kiefern in der Haake, bei Bergedorf und bei Geesthacht.

Anthonomus pomorum L. Überall im ganzen Gebiet.

Anthonomus rubi Hrbst. An Erdbeeren sehr schädlich. Vierlande. Auch nach Koltze (a. a. O. S. 142) sehr häufig.

Rhynchaenus fagi L. s. Seite 527.

Oxystoma pomonae Fabr. s. S. 528.

Apion flavipes Payk. s. S. 529.

Rhynchites germanicus Hbst. An Erdbeeren. Barmstedt i. Holstein (Mitte Mai 1931). Von Koltze (a. a. O. S. 149) als „ziemlich selten" bezeichnet.

Scolytus mali Bechst. Bei Winsen Brutgänge an Apfel (August 1927). Bei Neuenschleuse (Kr. Jork) starker Jungkäferfraß an Kirsche (Ende Juni 1931). Nach Koltze (a. a. O. S. 152) in Pflaumenbäumen.

Scolytus rugulosus Ratzeb. Brutgänge an Apfel und Kirsche (Kr. Jork u. Freiburg). Nach Koltze (a. a. O. S. 152) in Pflaumenbäumen, meist in Gesellschaft mit *Sc. mali* , aber seltener.

Anisandrus dispar Fabr. Überall häufig in jungen Apfel- und Zwetschenbäumen. Nach Koltze (a. a. O. S. 154) „nicht selten" an Eichen.

Xyleborinus Saxeseni Ratzeb. Brutgänge in Kirsche bei Ladecop (Kr. Jork, 1930), Käfer Mitte Mai 1931 an geleimten Zwetschenbäumen angeflogen (Jork). Nach Koltze (a. a. O. S. 154) nicht selten in Eichen und Buchen.

Ips typographus L. Käfer Mitte Mai 1931 an geleimten Zwetschenbäumen angeflogen (Jork). Nach Koltze (a. a. O. S. 153) unter Fichtenrinde.

Schriftenverzeichnis.

Alpers, H. Der Altländer Obstbau unter besonderer Berücksichtigung seiner Absatzverhältnisse. Inaugural-Dissertation, Rostock. Joh. Dittmann, Jork, 1927.

Andersen, K. Th. Der linierte Graurüßler oder Blattrandkäfer *Sitona lineata*. — Monogr. zum Pflanzenschutz, Nr. 6. Berlin 1931.

Braun, K. Tätigkeitsberichte der Zweigstelle Stade der Biolog. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft. 1925 bis 1932. Stade und Jork.

Braun, K. Berichte über das Auftreten von Schädlingen und Krankheiten im Obstbau im Regierungsbezirk Stade. 1927 bis 1929. Stade und Jork.

Escherich, K. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Band II. Berlin 1923.

Grunow, J. Über den Einfluß großer Wasserläufe auf das Klima der Uferzonen. — Bericht über die Tätigkeit des Preuß. Meteorolog. Institutes im Jahre 1932, S. 72—94. Berlin 1933.

Isaac, P. V. The turnip gall weevil. — Il. Minist. Agric., London, XXVIII, No. 12. March 1922, S. 1130—1132.

Kaufmann, O. Beobachtungen und Versuche zur Frage der Überwinterung und Parasitierung von Ölfruchtschädlingen. ..... Arb. Biolog. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Bd. XII, S. 109—169. Berlin 1923.

Kirchner, O. Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 2. Aufl. Stuttgart 1906.

Kleine, R. Die Lariiden und Rhynchophoren und ihre Nahrungspflanzen. Entomolog. Blätter. 6. Jg. Berlin 1910.

Koltze, W. Fauna Hamburgensis. Verzeichnis der in der Umgegend von Hamburg gefundenen Käfer. — Verh. d. Vereins f. naturwiss. Unterhaltung zu Hamburg. Bd. XI. S. 1—194. Hamburg 1901.

Lundblad, O. Några försök med fångstgördlar mot äpplevecklaren. Ett bidrag till kännedomen om de på äppleträden övervintrande insecterna. — Med. 298. Centralanst. f. försöksväs. p. jordbruksomr. Ent. avdel. No. 48. Stockholm 1926.

Nördlinger, H. Die kleinen Feinde der Landwirtschaft. Stuttgart 1869.

Reh, L. u. Mitarbeiter. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. Zweiter Teil. Berlin 1932. (Bd. V des Handbuches der Pflanzenkrankheiten von P. Sorauer).

Reitter, E. Fauna Germanica. Die Käfer Deutschlands. Bd. V. Stuttgart 1916.

Ritzema Bos. Tierische Schädlinge und Nützlinge. — Berlin 1891.

Rothe, G. Beitrag zur Geologie der Hannoverschen Elbmarschen im Zusammenhang mit den Obstkulturen des niederelbischen Obstbaugebietes. — Arb. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Bd. XVII, Heft 5. Berlin 1929.

Rothe, G. Das Auftreten von Obstbaumkrankheiten an der Niederelbe in Beziehung zum Wetter des Sommers 1932. — Verbandszeitschr. d. Niederelbischen Landes-Obstbau-Verbandes, Jg. 1932, Nr. 4. Stade 1932.

Rothe, G. Zehn Jahre Wetterbeobachtungen durch die Zweigstelle Stade der Biologischen Reichsanstalt. — Altländer Ztg., Nr. 22 und 25. Jork 1932.

Rothe, G. Über den Wasserhaushalt der Marschböden im niederelbischen Obstbaugebiet. — Arb. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Fortswirtschaft Bd. XX, Heft 5, Berlin 1933.

Speyer, W. Beitrag zur Biologie des gefleckten Kohltriebrüßlers (*Ceutorrhynchus qudridens* Panz.). — Entomologische Blätter, Bd. XVII, 1921.

Speyer, W. *Perilitus melanopus* Ruthe (*Hym. Braconidae*) als Imaginalparasit von *Ceutorrhynchus quadridens* Panz. Zugleich eine kurze Zusammenfassung unsrer bisherigen Kenntnisse von Schlupfwespen als Parasiten der Käfer-Imagines. — Zeitschr. f. angew. Entom., Bd. XI, Heft 1. Berlin 1925.

Speyer, W. Unterschiedliches Auftreten der Obstschädlinge in der Marsch und auf der Geest. — Hann. Land- u. Forstwirtschaftl. Ztg., 82. Jg., Nr. 7. Hannover 1929.

Speyer, W. Die klimatischen und parasitären Faktoren im Ursachenkomplex der Obst-Fehlernten an der Niederelbe. — Arb. Biolog. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft, Bd. XVII, Heft 5. Berlin 1929.

Speyer, W. Der Apfelblattsauger *Psylla mali* Schmidberger. — Monographien zum Pflanzenschutz, Nr. 1. Springer-Berlin 1929.

Speyer, W. Welche Insekten finden wir in den Fanggürteln? — Verbandsztschr. d. Niederelbischen Landes-Obstbau-Verbandes, Jg. 1931, Nr. 11. Horneburg 1931.

Speyer, W. Wanzen (*Heteroptera*) an Obstbäumen. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, 43. Bd., S. 113—138. Stuttgart 1933.

Tullgren, A. Kulturväxterna och djurvärlden. Stockholm 1929.

Wartenberg, H. Die Bodenverhältnisse der niederelbischen Marschen und ihre phytopathologische Bedeutung für den Obstbau. — Arb. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Bd. XVII, Heft 5. Berlin 1929.

Beitrag zur Rostfrage.

Von Dr. Ing. E. Schilcher, Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.

Mit 4 Diagramm-Bildern.

1. Einleitung.

Die grundlegenden älteren Untersuchungen Erikssons (3) sowie Klebahn's (22) zeigten bereits die starke Spezialisierung der Getreiderostpilze und das verschiedene Verhalten der einzelnen Rostarten sowie die Schwierigkeiten, welche sich der Lösung der Getreiderostfrage in den Weg stellen.

Diese Arbeiten Erikssons, schreibt Scheibe (29), hatten in weitgehendem Maße gezeigt, daß die Rostarten nicht als genetisch einheitliche Formenkreise zu betrachten sind, sondern daß sie, je nach ihrer Pathogenität, auf den verschiedenen Gramineengattungen und -arten in einer Reihe von Untergruppen, die er als „formae speciales" bezeichnet, zerfallen. Obwohl diese Befunde Erikssons seinerzeit berechtigte Anerkennung fanden, wurden sie in der Folgezeit nicht gebührend berücksichtigt, sondern man suchte der Getreiderostfrage dadurch beizukommen, daß man das Hauptaugenmerk auf kausale Zusammenhänge der Umweltseinflüsse (klimatische Faktoren, Bodenbearbeitung, Düngung, Standraumweite der Pflanzen usw.) zum Rostbefall legte.

Erst von Stakman (34, 35, 36) und seiner Schule, sowie Mains (24, 25, 26), um nur die wichtigsten Forscher zu nennen, wurde die Frage weiter verfolgt, ob überhaupt die verschiedenen Getreiderostarten einen einheitlichen Typus darstellen. Diese Untersuchungen führten zu dem Ergebnis, daß sich die Getreiderostarten nicht nur in formae speciales trennen lassen, sondern in eine große Anzahl von biologischen Unterformen oder Biotypen zerfallen.

Diese Ergebnisse der umfangreichen neuen Untersuchungen amerikanischer Forscher ließen es nach Gaßner und G. O. Appel (7) wünschenswert und notwendig erscheinen, daß die Frage der Spezialisierung der Getreiderostpilze als Grundlage der Züchtung widerstandsfähigerer Getreidesorten auch in Deutschland eingehender bearbeitet werden möge.

In umfangreichen Untersuchungen haben die genannten Forscher die allgemeinen Infektionsbedingungen der Getreiderostpilze einer um-

fassenden Nachprüfung unterzogen. Die Ergebnisse bezüglich des Einflusses der physikalischen Faktoren auf den Infektionserfolg, das sind Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Licht, sind grundlegend geworden für alle weiteren Arbeiten auf dem Gebiete vergleichender Untersuchungen über das Verhalten der einzelnen Formen und Rassen des Getreiderostes.

Eine Ergänzung vorstehender Arbeiten, die sich auf Untersuchungen über die Infektionsbedingungen von *Puccinia triticina*, *Puccinia dispersa* und *Puccinia coronifera* beziehen, stellen die Versuche von Gaßner und Straib (8) über *Puccinia glumarum* und *Puccinia graminis* dar.

Inwieweit für die Rostanfälligkeit ernährungsphysiologische Momente maßgebend sind, wurde von Gaßner (6) anläßlich einer Tagung besprochen. Eingehende Untersuchungen über den Einfluß des Kohlensäuregehaltes der Luft ergaben, daß das Optimum des Kohlensäuregehaltes für den Rostbefall ungefähr bei 0,15 % liegt, welcher Prozentsatz etwas höher als der der normalen Luft ist, während ein weiteres Ansteigen den Rostbefall wieder herabdrückt. Diese Tatsache beweist daß die Kohlenstoffernährung der Wirtspflanze und der Rostbefall in einem innigen Zusammenhang stehen, welches sich in den Worten Gaßner's „Die Anfälligkeit der Getreidepflanze steht, wenigstens zum Teil, mit dem Assimilationsmechanismus und der Assimilations-Intensität einer Getreidesorte im Zusammenhang", zusammenfassen läßt.

Die später von Gaßner (10) gemeinsam angestellten Untersuchungen über die Abhängigkeit des Infektionsverhaltens der Getreiderostpilze vom Kohlensäuregehalt der Luft, schließen sich in ihren Ergebnissen eng an die der vorhergehenden Arbeit an, so daß nicht allzuviel hinzuzufügen wäre. Erwähnenswert sind jedoch Versuche, die zeigten, daß bei Fehlen von CO_2 keine Infektionen auftreten, ein CO_2-Mangel das Infektionsergebnis verschlechtert und die Inkubationszeit verlängert, hingegen Steigerungen über den normalen CO_2-Gehalt der Luft hinaus den Infektionserfolg deutlich verbessern und die Inkubationszeit abkürzen. Auch bei resistenten Sorten wird das Rostbild innerhalb gewisser Grenzen verschoben, ohne jedoch den resistenten Typus als solchen aufzuheben. Wird andererseits der CO_2-Gehalt sehr weitgehend gesteigert, so tritt eine Verschlechterung bis gänzliches Aufhören des Infektionsergebnisses ein.

Von großem Interesse und grundlegender Bedeutung ist die Frage der Konstanz des Infektionstypus von *Puccinia triticina* Eriks. und über die Verschiebungen der Rostresistenz während der Entwicklung der Getreidepflanzen.

Die ersten Untersuchungen (14), die sich mit der Frage der Konstanz des Infektionstypus befassen, zeitigten das Ergebnis, daß die bisher vertretene Anschauung, der Infektionstypus von *Puccinia triticina*

auf den einzelnen Weizensorten sei immer konstant und unveränderlich, nicht den Tatsachen entspricht. Es wurde nämlich durch Versuche festgestellt, daß bei Anwendung tiefer Temperaturen eine Anzahl resistenter bezw. mäßig resistenter Sorten entweder anfällig werden oder eine Verschiebung des Rostbildes nach der anfälligen Seite hin zeigen. Man kann also demnach von Weizensorten mit variablem Infektionstypus sprechen und von solchen, deren Infektionstypus nicht oder nur unmerklich durch jeweilige Temperaturverhältnisse beeinflußt wird.

Aber nicht nur der Einfluß der Temperatur bringt Verschiebungen der Rostresistenz mit sich, sondern die Entwicklung der Getreidepflanzen selbst verändert das Bild des Rostbefalles.

Versuche (15), die unter Ausschaltung von störenden Umweltsfaktoren durchgeführt wurden, zeigten, daß der Weizen eine deutliche Jugendanfälligkeit für *Puccinia triticina* zeigte, die dann einer mehr oder minder ausgesprochenen Resistent Platz macht, wenn die Pflanze zum Schossen und Blühen schreitet. Die Unterschiede in der Resistenzentwicklung im Laufe der Wachstumsperiode sind je nach Sorte verschieden. Bezüglich *Puccinia graminis* und *Puccinia coronifera*, die sich untereinander ähnlich verhalten, wäre zu erwähnen, daß sie im Gegensatz zu *Puccinia triticina* keine Periode der Jugendanfälligkeit erkennen lassen. Die Pflanzen sind vor dem Schossen stets deutlich weniger befallen als ältere, doch steigt der Anfälligkeitsgrad mit zunehmendem Alter, insbesondere bei *Puccinia triticina* und *Puccinia graminis* stark an.

Bevor noch die Versuche über die Einflüsse der Umweltsfaktoren, wie der Temperatur und die Einflüsse der Entwicklung der Getreidepflanzen in Angriff genommen waren, war bereits die Biotypenforschung in ein entscheidendes Stadium getreten, welches die gesamte Frage der Lösung um vieles näher gebracht hat.

Nachdem vorerst Stakman auf Grund seiner Untersuchungen feststellte, daß die Rostarten in eine Reihe physiologischer Formen sich aufteilen lassen und insbesondere Mains und Jackson (25) diese Frage einer genauen Untersuchung unterzogen hatten, hat nunmehr Scheibe (29) eingehende Studien über den Weizenbraunrost angestellt und die gleichen Beobachtungen für europäische Verhältnisse gemacht.

Es wurde auf Grund einer großen Zahl von Rostanalysen unter Verwendung des in Amerika üblichen Weizensortiments das Vorkommen verschiedener Braunrosttypen festgestellt. Die Verwendung des in Amerika aufgestellten Weizensortiments, seinerzeit elf, heute jedoch nur mehr 8 Sorten, das sozusagen eine brauchbare Auslese der verschiedenartigsten amerikanischen und außeramerikanischen Weizenherkünfte darstellt, hat internationale Bedeutung für die Abgrenzung der biologischen Formenmannigfaltigkeit der Art *Puccinia triticina* erlangt. In weiterer Folge prüfte Scheibe eine Anzahl von Sorten auf

ihr Verhalten gegenüber den Biotypen 11—15, die von ihm im Jahre 1927 festgestellt wurden.

Als eine naturgemäße Fortsetzung der bisherigen Arbeiten Scheibes, die vor allem der Feststellung der Braunrostbiotypen galten, war die weitere Arbeit über die Anfälligkeit von Weizensorten gegenüber verschiedenen Braunrostbiotypen in den einzelnen Entwicklungsstadien der Wirtspflanze (30) anzusehen.

Scheibe kam hier zu wichtigen Schlußfolgerungen, die allerdings durch spätere Untersuchungen Gaßner's zum Teil nicht unwidersprochen blieben. So fand Scheibe, daß sich die Spezialisierung der einzelnen Braunrostbiotypen auf den ganzen Entwicklungsverlauf der Wirtspflanzensorten erstreckt. Sowohl die biotypisch hochanfälligen Sorten (Infektionstyp 4), wie auch die biotypisch hochresistenten Sorten (Infektionstyp 0), behalten ihre typische Reaktionsweise in allen Wachstumsstadien bei. Interessant ist, daß Sorten mit einer im Keimpflanzstadium geäußerten schwachen Braunrostresistenz (2 und 1) mit zunehmendem Individuenalter auf den höher inserierten Blättern eine Zunahme der Resistenz zeigen. Scheibe vertritt ferner auf Grund seiner Untersuchungen die Ansicht, daß die biotypische Braunrostdiagnose im Keimpflanzenstadium gewonnen, bei einwandfrei homozygoten Wirtspflanzen „Sorten" zu positivem Erfolg führt. Ferner empfiehlt es sich, Untersuchungen über die Vererbungsweise der biotypischen Braunrostanfälligkeit bezw. Resistenz, die Rostbefallsdiagnose, außer im Keimpflanzenstadium auch noch im späteren Entwicklungsstadium der Deszendenten vorzunehmen.

Über die geographische Verbreitung der einzelnen physiologischen Formen und Formenkreise in Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten war lange nichts bekannt. Erst vor kurzer Zeit hat Scheibe (31) auf Grund dreijähriger Untersuchungen das Vorhandensein von 12 verschiedenen physiologischen Formen festgestellt, die er ihrer Häufigkeit und ihrer Verbreitung nach in „Hauptformen" und „sporadisch" auftretretende Formen trennt. Die Hauptformen werden jedoch hinsichtlich ihrer geographischen Verteilung in Deutschland weiters in eine west- und ostdeutsche Gruppe geschieden. Der Formenreichtum als auch die Agressivität, die nach Osten hin zunehmen, lassen darauf schließen, daß das eigentliche Spezialisierungszentrum im Osten Europas zu suchen wäre.

Ferner wurde durch eingehende Sonderuntersuchungen der Nachweis erbracht, daß man wohl im Einzelfall von einer Rostrasse als von einem Biotyp sprechen kann, während in Vergleichsfällen nur immer von physiologischen Formenkreisen die Rede sein kann, zu welchen jeweils mehrere Rostrassen zusammengefaßt werden, die auf einem bestimmten Standardsortiment gleichen Rostbefall zeigen.

Die einzelnen physiologischen Formen wurden naturgemäß erst nach und nach aufgefunden. Zu den von Mains und Jackson (25) sowie Scheibe (29, 31) insgesamt festgestellten 23 Formen, denen noch die in allerjüngster Zeit von Dodoff (2) gefundene Form 24 zuzurechnen ist, kommt nunmehr noch die Form 25, die im Verlaufe der Untersuchungen Tscholakows (39) festgestellt wurde.

Damit war jedoch noch immer kein Endstand der Biotypen gegeben. Dieselben haben durch die neuesten Arbeiten Johnston's und Mains (21) eine Anreicherung auf 53 physiologische Formen erfahren. Von diesen physiologischen Formen sind 39 in Nordamerika heimisch.

Ein großer Teil der Überprüfungen wurde noch mit dem elfteiligen Standardsortiment vorgenommen. Über Vorschlag Johnston (21) wurde dasselbe im Einvernehmen mit Gaßner und Scheibe abgeändert, da es nach Ansicht Gaßner's (13) und Scheibe's (29) zweckmäßig ist, sich der Einheitlichkeit halber des nunmehr gekürzten und zum Teil mit abgeänderten Sortenbezeichnungen versehenen Standardsortiments zu bedienen, das in gleicher Weise jetzt auch von Mains und Johnston benützt wird, um die bisherige Einheitlichkeit der Braunrostdiagnose unbeschadet der weiteren Frage, ob dieses Standardsortiment wirklich einheitliche Biotypen oder nur Biotypengruppen zu erkennen gestattet, zu wahren.

Einen interessanten neuartigen Weg beschreitet Steiner (37), in dem er die Saugkraft in den Dienst der Rostforschung zu stellen versucht. Auf Grund der von ihm gefundenen Saugkraftwerte zieht Steiner einen Schluß auf die Verbreitung der einzelnen Biotypen, welche er mit den jeweiligen örtlichen Niederschlagsmengen in Zusammenhang bringt. Allerdings blieb die Frage der Anwendung obgenannter Methode für die Biotypenforschung und der daraus gezogenen Schlußfolgerungen nicht unwidersprochen. So hat K. Hassebrauk (18) in einer Arbeit „Zur Bewertung der Saugkraft als Merkmal von Braunrosttypen" Stellung genommen und kommt auf Grund von Vergleichen, die er zwischen seinen eigenen und Steiner's Versuchen anstellt, zu dem Ergebnis, daß durch Sporenkeimversuche auf Zuckerlösungen steigender Konzentrationen zwischen den einzelnen Rostformen keine gesicherten Unterschiede ermittelt werden könnten, die Rückschlüsse auf physiologische Eigenschaften der untersuchten Biotypen gestatten würden.

Nicht weniger wertvolle und umfangreiche Arbeit als über den Braunrost wurde zur Erforschung des Gelbrostes geleistet. Es braucht nicht besonders betont zu werden, daß dessen Bedeutung für viele Gebiete, besonders in solchen mit ozeanischem Klima, die der *Puccinia triticina* übersteigt. Die Problemstellung ist von der beim Braunrost nicht wesentlich verschieden, auch hier handelt es sich um Feststellung

der allgemeinen Infektionsfragen, Erforschung der Biotypen, Sortenprüfungen und andere Probleme.

Experimentelle Untersuchungen Gaßner's und Straib's (9) über das Verhalten des Weizens gegenüber *Puccinia glumarum* ergaben, daß von 536 geprüften Sorten die Mehrzahl hochanfällig, ein Bruchteil mehr oder weniger resistent und einige immun waren. Diese Untersuchungen wurden mit einer aus Schlanstedt stammenden reinen Rostlinie unbekannter Type durchgeführt. Bei dieser Gelegenheit erfolgte auch gleichzeitig die Aufstellung einer Skala für Infektionstypen, da für den Gelbrost derartige Beschreibungen noch nicht vorlagen.

Wie vergleichende Versuche bei verschiedenen Temperaturen ergaben, ist mit abnehmender Temperatur im allgemeinen auch ein Abnehmen der Resistenz zu konstatieren, doch ist die Optimaltemperatur für maximale Rostanfälligkeit bei den verschiedenen Sorten verschieden. Immerhin zeigt es sich, daß die Ergebnisse der Gewächshausprüfungen mit den Ergebnissen der gleichzeitig durchgeführten Feldversuche nicht immer übereinstimmten, was eine weitere Ausarbeitung der Methodik der Gewächshausprüfungen erforderlich macht. Jedenfalls sind die Untersuchungsergebnisse von züchterischem und vererbungstheoretischem Interesse, als sich daraus die Möglichkeit ergibt, durch Gewächshausprüfungen zur Auffindung resistenter Linien zu gelangen.

Auf diesem Wege gelang es Rudorf (28), eine größere Zahl gegen Gelbrost resistenter Weizensorten mit der Methode künstlicher Infektion von Keimpflanzen zu finden.

Nach Ansicht des Forschers ist der Streifen- oder Gelbrost nicht weitgehend in parasitäre Rassen spezialisiert, doch bestünden bezüglich der Virulenz bemerkenswerte Unterschiede, die als Grundlage für das Vorkommen von Biotypen dienen könnten. Das bei diesen Versuchen verwendete Bonitierungsschema für die Infektionstypen ist das sogenannte Hungerford'sche (20), in welches in Übereinstimmung mit Gaßner (9) die von diesem der Zweckmäßigkeit halber vorgenommene Abänderung hineingenommen wurde.

Ganz besonders wichtig für Gewächshausversuche, wie sie von Gaßner empfohlen und von Rudorf durchgeführt wurden, ist die eingehende Kenntnis der Lebensbedingungen der Uredosporen. Diesbezüglich hat Wilhelm (40) mit zur Klärung beigetragen, indem er die Keimungsphysiologie, die optimale Keimtemperatur, die relative Keimgeschwindigkeit, den Grad der Keimreife bei verschiedener Temperatur, Belichtung und Feuchtigkeit, studierte. Schließlich wird auch noch die Frage des Einflusses von gewissen Konzentrationen bestimmter Verbindungen auf die Keimung geprüft und verschiedene keimungsfördernde und keimungshemmende Verbindungen festgestellt.

Hingegen war die Rassenfrage beim Gelbrost bis in die neueste Zeit noch nicht bearbeitet worden. Erst vor kurzem haben sich C. C. Allison und K. Isenbeck (1) mit der Frage über die biologische Spezialisierung von *Puccinia glumarum trit.* Erikss. eingehend beschäftigt. Auf Grund ihrer Untersuchungen mit verschiedenen Rostherkünften und mit Hilfe eines selbst zusammengestellten vorläufigen Bestimmungsortiments wurde die Existenz von 4 verschiedenen physiologischen Rassen (1—4) hinsichtlich ihres verschiedenen Befallsvermögens gegenüber den Sorten des Sortiments festgestellt. Diese Tatsache bedeutet nun einen weiteren Schritt vorwärts gegenüber der Erkenntnis Rudorfs (28), daß der Streifenrost in Europa eine andere physiologische Rasse darstellte, als jener in Amerika.

Diese erstmaligen Feststellungen wurden durch die nahezu gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen von Gaßner und Straib (17) sowie Wilhelm (40) bestätigt. Die ersten beiden Forscher versuchten nach neuerlicher Festlegung der allgemein notwendigen Versuchsbedingungen zwecks Erreichung vergleichbarer Infektionsbilder mit Hilfe eines neunteiligen Weizenstandardsortiments die Bestimmung der Gelbrostrassen durchzuführen. Nicht unerwähnt kann bleiben, daß die Bestimmungen bei einer Temperatur von 15 ° C bei etwa 80 %iger relativer Luftfeuchtigkeit und diffusem Tageslicht unter Vermeidung von Stickstoffmangel vorgenommen wurden.

Demgegenüber verwendet noch Wilhelm bei seinen Versuchen in den Jahren 1928—29 ein 10teiliges Standardsortiment. Es gelang ihm aus 5 deutschen Rostherkünften, einer schwedischen, holländischen und französischen Rostherkunft 5 physiologische Rassen in reiner Linie zu gewinnen. Nach Ansicht Gaßner's und Straib's ist jedoch das verwendete Standardsortiment nicht ausreichend. Insgesamt wurden bis jetzt 14 verschiedene Gelbrostrassen festgestellt und zwar 13 davon in Europa und eine in Kanada. Ihre „Reichweite" ist für jedes Land spezifisch und durch die Art und Verbreitung der gebauten Weizensorten bestimmt.

Wie aus den vorstehenden Ausführungen ersehen werden kann, haben eine Unzahl von Faktoren Einfluß auf die Entwicklung und Verbreitung des Rostes. Im Anschlusse daran wäre eine beachtenswerte Ansicht Köck's (23) festzuhalten, daß Immunität bezw. Anfälligkeit nicht Merkmale einer Sorte sind, die wie morphologische oder anatomische Eigentümlichkeiten an sich züchterisch verwertbar sind, sondern, daß wir Immunität als potentielle Energie auffassen müssen, die durch verschiedene morphologische, anatomische und physiologische Faktoren bezw. Eigentümlichkeiten einer Sorte bedingt sein können. Es ist daher wichtig zu wissen, welche Faktoren in dem einen Falle die

Immunität, in dem anderen die Anfälligkeit bedingen, da sowohl erstere wie letztere auf Grund äußerer Umstände Verschiebungen erleiden.

Es scheint, als ob alle mit dem Rost zusammenhängenden Fragen, wie Immunität, Anfälligkeit, Verschiedenartigkeit der Befallsbilder usw. mit der endogenen Erbmasse der einzelnen Weizensorten im innigen Zusammenhang stehen würden, wie gleichlaufende Erscheinungen auch innerhalb des Tierreiches zu finden sind, wo Anfälligkeit gegen Krankheiten, Degenerationserscheinungen usw. unter der Bezeichnung Konstitution zusammengefaßt werden.

Bei einer derartigen Betrachtung wäre es zu erwägen, den Begriff der Konstitution, in welcher die Lebenskraft und Reproduktionsfähigkeit, Widerstandsfähigkeit usw. ihren gemeinsamen Ausdruck finden, auch in der Rostforschung einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Sicherlich ist, daß die verschiedenen Erscheinungen, auf welche Rostbefall und Infektionstyp usw. bei gleichen Umweltsfaktoren zurückzuführen sind, in erblichen Eigenschaften der Pflanzen ihren Ursprung haben. Bei einer derartigen biologischen Betrachtung würden sich möglicherweise sowohl neue Wege für die Forschung, als auch für die Bekämpfung ergeben.

Ähnlich wie bei den bisher besprochenen Braun- und Gelbrost liegen die Verhältnisse bei den anderen Getreiderosten. So wurde unter anderen von Frenzel (5) die Spezialisierung des Haferkronenrostes (*Puccinia coronifera* F. sp. *avenae*) einer ausführlichen Untersuchung unterzogen und nicht weniger als 33 Rassen in 27 Herkünften festgestellt, von denen 9 konstant waren. Diese Fülle zeigt, daß der Haferkronenrost sehr stark in physiologische Rassen zerfällt und in dieser Hinsicht große Ähnlichkeit mit dem Schwarzrost des Weizens besteht, von dem Stakman und seine Mitarbeiter in Nordamerika bereits 57 physiologische Rassen nachgewiesen haben.

Nach Ansicht Frenzel's könnte, wie die Untersuchungen über die Teleutosporenbildung bei den verschiedenen Rassen des Haferkronenrostes ergaben, sowohl die Geschwindigkeit, als auch die Bereitwilligkeit zur Teleutosporenbildung der einzelnen Rassen als ein neues physiologisches Moment zur Kennzeichnung einzelner physiologischer Rassen von *Puccinia coronifera* F. sp. *avenae* herangezogen werden.

Die gleichzeitig vorgenommenen Sortenprüfungen zeigten daß der größte Teil der Sorten hoch anfällig war. Lediglich einige wenige zeigten Resistenz und diese nur gegen bestimmte Rostrassen.

Für den Gerstenzwergrost stellt Hey (19) insgesamt 8 physiologische Rassen fest, von denen 4 größere und 4 geringere Verbreitung haben dürften. Gleichzeitig angestellte Sortenprüfungsversuche ergaben, daß die anfälligen Formen, sowohl in der *Hordeum polystichum*, wie auch in der *Hordeum distichum*-Gruppe überwiegen und resistente Formen mit größerer Resistenzbreite nur in ersterer gefunden werden konnten.

Zum Schlusse dieses Überblickes über den Stand der Rostfrage wären noch einzelne Arbeiten zu erwähnen, die Fragen der Methodik und des Einflusses der Umweltfaktoren behandeln. Schilbersky (32) untersuchte die Entwicklung bei *Puccinia graminis* in Verbindung mit der Zwischenwirtsfrage. Pieschel (27) berichtet über die Erfahrungen von Einsporimpfungen mit Getreiderostpilzen, sowie Stock (38) über Keimung und Keimschlauchwachstum der Uredosporen einiger Getreideroste. Gaßner und Hassebrauk (12) untersuchten die Beziehungen zwischen Mineralsalzernährung und Verhalten der Getreidepflanzen gegen Rost.

Diese, wenn auch nicht lückenlose Zusammenfassung der wichtigsten Arbeiten, und zwar in erster Linie europäischer Forscher, ergibt einen kurzen Überblick über den Stand der Rostfrage oder besser gesagt der Rassen- und Biotypenforschung bei den wichtigsten Getreiderostarten. Nach den Feststellungen Erikssons waren es vorwiegend deutsche Forscher im Verein mit amerikanischen, die in engster Fühlung arbeitend in das Dunkel der Rostfrage hineinleuchteten.

Auf Grund umfangreicher Vorarbeiten über die Frage der künstlichen Rostinfektionen wurde mit Hilfe eines meist nach mühevollen Arbeiten zustandegekommenen und als brauchbar erkannten Standardsortiments dazu geschritten, die Rostvorkommen zu analysieren. Es wurde auf diese Weise eine große Anzahl von Biotypen (phys. Formenkreise) bei den einzelnen Rostarten festgestellt, die alle auf dem für die jeweiligen Untersuchungen zur Identifizierung der Rostrassen gewählten Standardsortiment einen, unter gleichen Voraussetzungen gleichbleibenden Infektionstypus lieferten. Die Prüfung einer sehr großen Anzahl von Rostherkünften aus ganz Europa, insbesondere Deutschland — von den amerikanischen Verhältnissen wird abgesehen — haben bereits Aufschlüsse über das Verbreitungsgebiet der einzelnen Rassen gezeitigt und auch eine gewisse Anpassung derselben an die klimatischen Standortsverhältnisse verraten. — Auch Sortenprüfungen, insbesondere bei Weizen, haben ein Bild gegeben, inwieweit und wie stark die einzelnen Züchtungen und allenfalls Landsorten von den einzelnen Rassen oder Biotypen befallen werden.

Alle diese Ergebnisse zeigen deutlich die Richtung systematischer Arbeit bei der Rostforschung. Insoweit es sich dabei um Fragen allgemeiner Natur handelt, wie Methodik der künstlichen Rostinfektion, Festlegung der Standardsortimente, sowie Erforschung und Festlegung der einzelnen Rostrassen, können die andernorts erzielten Ergebnisse von Ländern mit ähnlichen Verhältnissen übernommen werden. Spezielle Fragen, wie die Feststellung der im Lande vorhandenen Biotypen und ihr Verhalten gegenüber den einzelnen heimischen Sorten, müssen jedoch im Lande selbst gelöst werden.

Dieser letzte Umstand war Veranlassung, die Untersuchungen auch in Österreich in Angriff zu nehmen, um mit diesen Arbeiten jene Grundlagen zu schaffen, die für die Einleitung von späteren Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich sind.

II. Eigene Untersuchungen.

Wie aus der vorher gegebenen Übersicht über die bisher geleisteten Arbeiten auf dem Gebiete der Rostfrage zu ersehen ist, sind noch mannigfache Probleme allgemeiner Natur offen und ganz besonders harren Spezialfragen ihrer Lösung. Im folgenden sollen Versuche beschrieben werden, die einen Beitrag zur Klärung der Rostfrage darstellen. Daß ganz besonders österreichische Verhältnisse dabei Berücksichtigung finden, ist selbstverständlich. Die Untersuchungen und Versuche bauen auf den reichen Erfahrungen meines ehemaligen Lehrers, Prof. Hecke, sowie auf den vorbereitenden Arbeiten des Hofrates Köck, dem derzeitigen Vorstand der Lehrkanzel für Phytopathologie an der Hochschule für Bodenkultur auf.

1. Versuchsplan und Ergebnisse verschiedener Freilandsversuche.

Bereits im Jahre 1928 hat Köck in einem Aufruf Landwirte zur Teilnahme an Rostbekämpfungsversuchen der Bundesanstalt für Pflanzenschutz eingeladen, um die allfällige Bekämpfungsmöglichkeit des Rostes durch nach einem einheitlichen Plan an mehreren Orten anzulegende Versuche studieren zu können. Dieser Plan umfaßte 4 Versuchsreihen und zwar sollten nachfolgende Fragen einer Lösung nähergebracht werden: I. Inwieweit ist eine Bekämpfung der Rostkrankheiten durch chemische Bekämpfungsmittel möglich? II. Inwieweit beeinflussen Saattiefe, Saatdichte und Anbauzeit das Auftreten bezw. die Intensität des Rostbefalles? III. Welchen Einfluß haben verschiedene Düngemittel auf den Rostbefall? und IV. Welcher Art ist das Verhalten der wichtigsten Getreidesorten gegenüber den Rostkrankheiten unter den verschiedensten äußeren Bedingungen.

Das Ergebnis all dieser Versuche, mit deren Durchführung ich betraut wurde, stand weit hinter den Erwartungen zurück, da sich nicht allzuviele Landwirte meldeten und sich diese nur zu der einen oder anderen Versuchsreihe entschlossen hatten; weiters wurden die Beobachtungen vielfach sehr mangelhaft durchgeführt, was jedoch aus der Schwierigkeit derselben zu erklären ist. Auch die im eigenen Wirkungskreise auf dem Versuchsfelde der Anstalt durchgeführten Versuche hatten keineswegs in allen Teilen ein brauchbares bezw. befriedigendes Ergebnis.

In der I. Versuchsreihe waren 1—3malige Bespritzungen mit 1%iger Kupferkalkbrühe vorgesehen und zwar in der Zeit von Anfang

Mai bis Anfang Juni, ferner Bestäubungen der taunassen Pflanzen mit ungeöltem Kalkstickstoff in Mengen bis zu 1 kg pro 100 qm.

Während die Bespritzungen mit 1%iger Kupferkalkbrühe keinerlei Wirkung erkennen ließen, ein Umstand, der auf die nicht gerade günstigen Witterungsverhältnisse und ferner auf die schlechte Benetzungs- und Haftfähigkeit der Brühe auf den schmalen, mit Wachs überzogenen, und steil gestellten Blätter zurückzuführen sein dürfte, hatten die Bestäubungen mit ungeöltem Kalkstickstoff mehr oder minder starke Verbrennungen der Blätter im Gefolge, doch konnte unzweifelhaft längere Zeit ein etwas schwächerer Befall gegenüber den nicht bestäubten Parzellen festgestellt werden.

In Versuchsreihe II gelangten 7 Versuchsparzellen mit verschieden kombinierter Anbauzeit, Saattiefe und Saatdichte nach folgendem Schema zur Anlage:

Parzelle I. Saattiefe, Saatdichte und Anbauzeit normal.
„ II. Saattiefe und Anbauzeit normal und Saatmenge um 20% höher als normal.
„ III. Saattiefe und Anbauzeit normal; Saatmenge um 20% geringer als normal.
„ IV. Anbauzeit und Saatmenge normal, Saattiefe größer als normal (ca. 10 cm).
„ V. Anbauzeit und Saatmenge normal, Saattiefe geringer als normal (ca. 2 cm).
„ VI. Saattiefe und Saatmenge normal; Anbauzeit früher als normal (ca. 14 Tage).
„ VII. Saattiefe und Saatmenge normal, Anbauzeit später als normal (ca. 14 Tage).

Genau so wie die Versuche der Reihe I wurden auch die der Reihe II auf der Bundesversuchswirtschaft in Wieselburg durchgeführt. Auf der ganzen, für die Versuche herangezogenen Fläche handelte es sich um tiefgründige Lehmböden, die in jeder Hinsicht in gutem, nährstoffreichem Zustande waren und eine PH-Zahl von ca. 7,5 aufwiesen.

Das Ergebnis dieses in zweifacher Wiederholung durchgeführten Versuches war vollkommen unbefriedigend. Da sich infolge des Witterungsverlaufes während der Vegetationsperiode die Verschiedenheiten im Wachstum fast ausgeglichen haben, war auch kein verschiedener Rostbefall festzustellen. Ja nicht einmal die Ertragsunterschiede der einzelnen Parzellen waren sonderlich verschieden; daraus geht hervor, daß die Nachteile einer unter ungünstigen Umständen erfolgten Feldbestellung durch günstige Witterungsverhältnisse behoben werden können. Schließlich hat diese Versuchsreihe besonders eindringlich die Schwierigkeiten aufgezeigt, welche der Lösung der oben angeführten

Frage durch den Feldversuch entgegenstehen. Nur lange Jahre durchgeführte exakteste Versuchsarbeit kann hier zum Ziele führen.

In Versuchsreihe III wurde der Einfluß verschiedener Düngemittel auf den Befall untersucht. Jeder Versuch bestand aus 9 Parzellen, die in nachfolgend beschriebener Weise behandelt waren.

Parzelle	I.	Kunstdüngergabe	4 kg Kalkstickstoff (20%).
„	II.	„	1 kg „ „
„	III.	Kontrolle	— —
„	IV.	Kunstdüngergabe	10 kg Superphosphat (18%).
„	V.	„	2 kg „ „
„	VI.	Kontrolle	
„	VII.	Kunstdüngergabe	10 kg Kalisalz (42%).
„	VIII.	„	2 kg „ „
„	IX.	Kontrolle.	

Was den Versuchsort, die Bodenverhältnisse und den Zustand des Feldes anbelangt, so liegen die gleichen Verhältnisse vor wie bei Versuch II. Die Größe der Versuchsparzellen betrug auch hier 100 qm.

Der bei Weizen in zweifacher Wiederholung angelegte Versuch ergab, daß die mit Stickstoff gedüngten Parzellen einen stärkeren Rostbefall aufwiesen als die mit Phosphorsäure gedüngten und diese wieder einen etwas stärkeren als die mit Kali gedüngten Parzellen. Da die Versuche bei einer mittelresistenten Sorte zur Durchführung gelangten, so decken sich die Ergebnisse des Feldversuches im allgemeinen mit den Beobachtungen von Gaßner und Hassebrauk, daß Überdüngung mit Kali und Phosphorsäure eine eindeutige Herabsetzung der Rostabfälligkeit bezw. Erhöhung der Resistenz bewirkt, während der Stickstoff eine rostfördernde Wirkung entfaltet.

Das Befallsbild, bezogen auf *Puccinia triticina*, war bei Kali- und Phosphorsäuredüngung ziemlich gleich (Intensitätsgrad 4 und 5), während sich die Befallsintensität bei der Stickstoffdüngung auch auf 6 erhöhte. Während die mit geringen Phosphorsäure- und Kaligaben bedachten Parzellen im Befall mit den überdüngten Übereinstimmung zeigten und die ungedüngten Parzellen in beiden Fällen den Typus einer Rostanfälligkeit von 6 aufwiesen, zeigte die ohne Stickstoffdüngung verbliebene Parzelle gegenüber den beiden andern nur einen Befall von 5. Daß in der Rostanfälligkeit zwischen den einzelnen Versuchsparzellen kein großer Unterschied zu verzeichnen war, dürfte vielleicht auf das allgemein stärkere Rostauftreten im Jahre 1929 zurückzuführen gewesen sein.

Schließlich wäre nun der letzten Versuchsreihe dieses Programmes Erwähnung zu tun, das den Anbau einer Reihe von verschiedenen Weizen-

oder sonstigen Getreidesorten unter den gleichen Vorbedingungen an verschiedenen Stellen vorsieht, um auf diese Weise Anhaltspunkte über ihr Verhalten gegenüber den einzelnen Rostarten zu gewinnen.

Die in den Jahren 1930, 1931 und 1932 durchgeführten Versuche bei Weizen wurden jedesmal auf Parzellen im Ausmaße von 50×1 m in dreimaliger Wiederholung durchgeführt, um lokale Bodeneinflüsse tunlichst auszuschalten sowie gleichzeitig Ertragsbestimmungen vornehmen zu können. Im Laufe der Jahre wurde die Anzahl der in den Versuch einbezogenen Sorten auch ständig erweitert, um möglichst viele einheimische bezw. in Österreich gebaute Sorten zu erfassen. Ferner wurden auch einige fremde Sorten des Vergleiches halber angeschlossen.

In die Versuche wurden also einbezogen:

1. Kadolzer Bartweizen, 2. Manker Kolbenweizen, 3. Admonter Bartweizen, 4. Non plus ultra Bartweizen, 5. Marchfelder Bartweizen, 6. Korneuburger Bartweizen, 7. Italienischer × Marchfelderbartweizen, 8. Moravia Bartweizen, 9. Wieselburger Kolbenweizen, 10. Voralpen Bartweizen, 11. Marienhofer Kolbenweizen, 12. Panzer Kolbenweizen, 13. Hohenauer Bartweizen, 14. Hainisch Bartweizen, 15. Klein Wanzlebener Kolbenweizen, 16. Leopoldsdorfer Bartweizen, 17. Dioszeger Bartweizen, 18. Riesengebirgs-Bartweizen, 19. Eszterhazy Bartweizen, 20. Bayernkönig Kolbenweizen, 21. Dregers Kolbenweizen, 22. Sekacser Bartweizen, 23. Loosdorfer Bartweizen, 24. Wechsel Kolbenweizen, 25. Hatvaner Bartweizen.

Um den Rostbefall der einzelnen Sorten verschiedenenorts kennen zu lernen, wurden die Versuche auf der Bundesversuchswirtschaft in Wieselburg, ferner in Wr. Neustadt und im letzten Jahre auch im Garten der Versuchsanstalt in Wien angelegt. Was aber die Bodenverhältnisse für diese Versuchsreihe anbelangte, so waren die in Verwendung genommenen Flächen auch hier und zwar allerorts in einem guten, nährstoffreichen Zustande. Lediglich die Bodenbeschaffenheit als solche war eine grundverschiedene, als es sich in Wieselburg bezw. Petzenkirchen um tiefgründige Lehmböden, in Wr. Neustadt und Wien um Schotterböden mit geringer Humusschicht handelte.

Über den Zeitpunkt des Rostbefallbeginnes (bei schossendem Weizen) an den einzelnen Versuchsorten orientiert folgende Tabelle.

Tabelle I.

	1930	1931	1932
Petzenkirchen	7. VI.	26. V.	10. V.
Wr. Neustadt . .	ca. 15. VI.	22. V.	14. VI.
Wien	—	—	22. VI.

Tabelle II.

Die Befallsstärke[1]) der einzelnen Sorten, d. h. die obersten Grenzen, innerhalb der sich die Maximalwerte bewegen, sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

	1930	1931	1932
Petzenkirchen	5—8	5—8	5—8
Wr. Neustadt	2—4	4	2—3
Wien	—	—	2

Beide Tabellen zeigen, daß einerseits der Rostbefall in Petzenkirchen bisweilen etwas früher oder fast gleichzeitig eintritt und daß der Befall daselbst immer ein weitaus stärkerer ist. Eine Erklärung für diese Tatsache gibt das örtliche Klima der einzelnen Versuchsstellen.

Während Petzenkirchen im hügeligen Alpenvorland in einer Seehöhe von 250 m gelegen ist und eine mittlere Jahrestemperatur von 7,9° und eine durchschnittliche Niederschlagsmenge von 836 mm aufweist, ist Wr. Neustadt im ungefähren Mittelpunkt des gleichnamigen Beckens in einer Seehöhe von 268 m gelegen, dessen mittlere Jahrestemperatur von 9,1° beträgt.

Was nun die Verhältnisse am Wiener Boden (Versuchsgarten) anbelangt, so kommen diese den Wr. Neustädter Verhältnissen fast gleich (mittlere Niederschlagsmenge 651 mm und mittlere Jahrestemperatur 9,2), doch dürfte vielleicht die geringere Taubildung im Weichbild der Stadt für den schwächeren Befall maßgebend gewesen sein. Inwieweit die Infektionsschwierigkeiten in Wien mit Rücksicht auf das gänzliche Fehlen von Getreidefeldern in einem Umkreis von mindestens 3 km mitspielen, ist unbekannt.

Obwohl hauptsächlich die Faktoren Temperatur und Niederschlagsmenge das Klima eines Ortes bedingen, dürfte im gegebenen Falle mit diesen als Erklärung für die nicht geringen Befallsunterschiede zwischen den Versuchsorten Wr. Neustadt und Petzenkirchen kaum das Auslangen gefunden werden. Als Hauptursache dürften vielmehr die verschiedenen Luftfeuchtigkeitsverhältnisse anzusehen sein, die diese Orte charakterisieren. Während das Wr. Neustädter Becken durchwegs Schotterboden aufweist und arm an Waldbeständen und Wasserläufen ist, hat Petzenkirchen, an der Erlauf gelegen, tiefgründige Lehmböden mit reichen Waldbeständen. Petzenkirchen im hügeligen Alpenvorland

[1]) Für die Festlegung der Rostintensität wurde seinerzeit in Unkenntnis der von Gaßner aufgestellten 8teiligen eine nach eigenem Gutdünken verfaßte mit + - und +-Werten versehene 5teilige Skala verwendet und auch noch im Jahre 1932 beibehalten. — Die gefundenen Werte sind allerdings der Einheitlichkeit halber sowohl in den Tabellen als in den Diagrammen auf die Gaßner'sche Intensitätsskala umgerechnet.

hat „Voralpenklima", während Wr. Neustadt in der nach Osten offenen Ebene „pannonisches" Klima aufweist.

Es ergibt sich somit in Übereinstimmung mit der Feststellung Gaßner's und Straib's (14), daß der Infektionstypus bei den einzelnen Weizensorten nicht als konstant anzusehen ist, sondern im weitgehenden Maße von Außenfaktoren abhängig ist.

Auch für den verschiedenen Zeitpunkt des Rostauftretens (Tabelle I) an den einzelnen Versuchsstellen ist in den Klimaverschiedenheiten sowohl durch direkte als indirekte Einwirkung eine Erklärung zu finden. Unzweifelhaft ist vorwiegend der heiße, trockene Mai des Jahres 1932, der fast ganz regenlos für das Wiener- und Wr. Neustädter-Becken verlaufen ist, im Verein mit den heißen Ostwinden Ursache für den späten Rostbefall.

Interessant dürfte auch eine Wahrnehmung sein, daß auf den Versuchsparzellen in Wr. Neustadt und Wien der erste Rostbefall von *Puccinia triticina* erst nach dem Schossen bezw. Blühen aufgetreten ist und zwar: in Wr. Neustadt Blütezeit um den 6. VI., erster Befallsbeginn ca. 14. VI., in Wien ..... Blütezeit um den 10. VI., erster Befallsbeginn ca. 22. VI., während in Petzenkirchen der Befall vor dem Spitzen des Weizens bereits überall festzustellen war, wie umstehendes Diagramm zeigt.

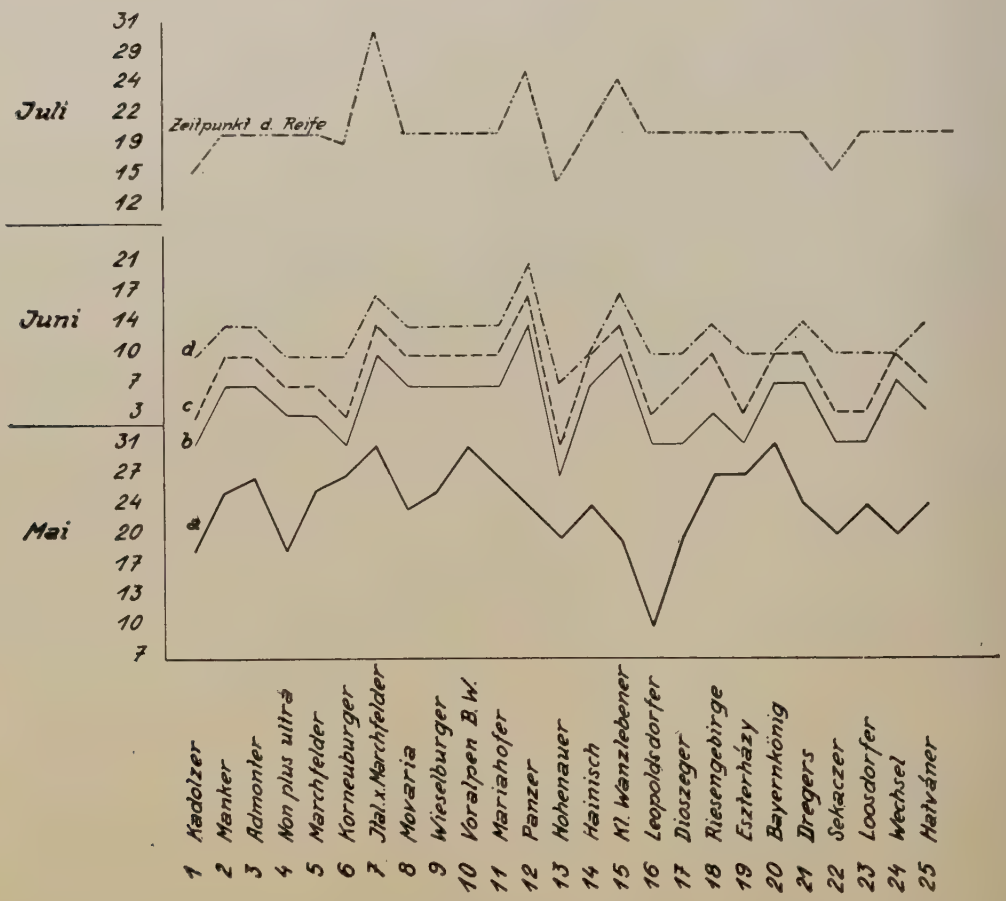
Bei näherer Betrachtung dieses Diagrammes fällt auf, daß die unterste Kurve „a", die den Beginn des Rostauftretens darstellt, durchaus nicht in gleichen Abständen zur Kurve „b", die den Zeitpunkt des „Spitzens" festhält, verläuft. Das gleiche Bild ergibt sich auch, wenn man die Kurven „c" und „d", die den Schoßbeginn bezw. den Blühbeginn darstellen, in irgend eine Beziehung zur Kurve „a" bringen will. Diese Erscheinung hat ihren Grund darin, daß die Resistenz der einzelnen in den Versuch einbezogenen Sorten, die alle als mehr oder minder „hochanfällig" gegen die in Petzenkirchen festgestellte Biotype XIII angesehen werden können, in ihrer Anfälligkeit in diesen Entwicklungsstadien nicht gleich zu sein scheinen.

Die Berechtigung zu dieser Annahme gibt einerseits der Umstand, daß ein unterschiedlicher Einfluß äußerer Faktoren mit Rücksicht auf das Nebeneinanderliegen der Versuchsparzellen kaum in Frage kommen kann und andernfalls der Umstand, daß Gaßner die Berechtigung einer solchen Annahme durch Versuche bereits erwiesen hat.

Obwohl nur die Klärung der Resistenzfrage bei den einzelnen Sorten den Schlüssel zum Verständnis des Verlaufes der Befallskurve geben würde, kann dennoch, abgesehen vom Verhalten jeder einzelnen Sorte gegenüber dem Zeitpunkt des Rostbefalles, noch eine ziemlich einheitliche Erscheinung festgestellt werden, nämlich, daß die frühreifen Sorten zur Zeit des „Spitzens" im allgemeinen weit schwächer befallen

sind (Intensität ca. 1—3) als die spätreiferen Sorten (Befallsintensität ca. 5). Eine Ausnahme hievon bildet lediglich die Züchtung Italienischer × Marchfelderweizen, die wohl als rostwiderstandsfähiger bezeichnet werden kann, aber ansonsten nicht den Anforderungen, die an eine ertragsreiche Weizensorte gestellt werden, entspricht.

Diagramm I.



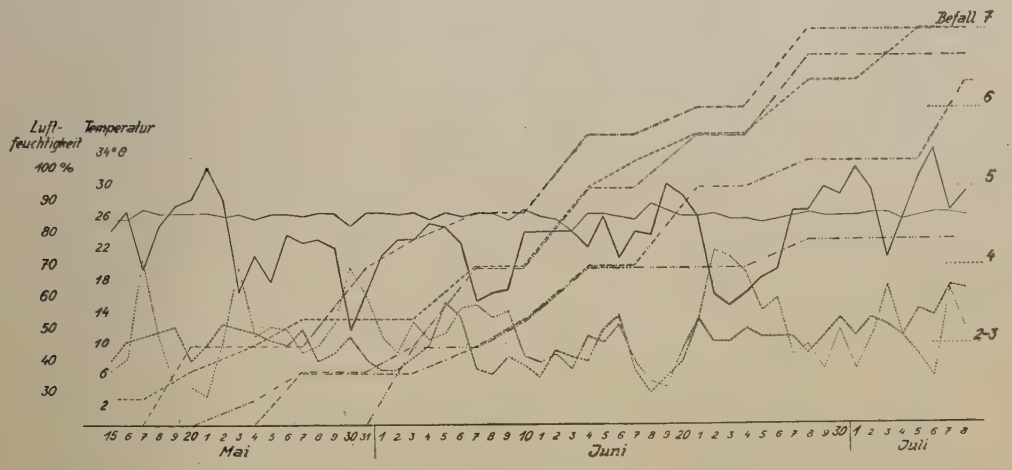
Allerdings kommt feldmäßigen Versuchen für genaue Untersuchungen nur bedingter Wert zu, da Störungen durch das gleichzeitige Auftreten verschiedener Biotypen eintreten können.

Auf keinen Fall ist die Deutung von Feldbeobachtungen zuverlässig, wie die Beurteilung des Rostverhaltens bei künstlichen Infektionsversuchen, da diese bei der Verwendung jüngerer Pflanzen die Möglichkeit bieten, Unterschiede in der Entwicklungsgeschwindigkeit auszuschalten und ferner die Verwendung reiner Rostlinien, die Innehaltung völlig gleichmäßiger Versuchsbedingungen und die Heranziehung der Infektionstype als Merkmal auch für feinere Unterschiede des Rostbefalles gestatten.

Aus dem folgenden Diagramm (II) mit einigen typischen Befallskurven ist das Ansteigen des Rostbefalles bei einigen Weizensorten durch *Puccinia triticina* zu ersehen. Der Rostbefallsbeginn bei schossendem Weizen, der in der Hauptsache bei den in Beobachtung gestandenen Sorten in der Zeit vom 17.—27. Mai erfolgte, nimmt ohne sonderliche Unterbrechung ziemlich stetig zu, bis er bei den meisten Sorten den Befallsgrad 6—8 erreicht hat. Bei genauer Betrachtung der Kurven fällt besonders auf, daß ab 7. Juni mit ziemlicher Regelmäßigkeit gewisse Steigerungsstufen von 7 zu 7 Tagen zu unterscheiden sind.

Diese Erscheinung dürfte darauf zurückzuführen sein, daß nachdem die einzelnen Sorten eine gewisse Befallsintensität erreicht haben, eine wie Gaßner bereits feststellte, durch die Entwicklung bedingte gleichmäßige Steigerung des Rostbefalles bei den Weizensorten ein-

Diagramm II.



getreten ist. Der hierbei mehrmals festgestellte Zeitraum von 7 Tagen entspricht auch tatsächlich jener Zeit, die bei optimaler Temperatur und Feuchtigkeit zur Ausbildung neuer Pusteln von Infektionsbeginn bis zum Aufbrechen erforderlich ist. Erst gegen Ende Juni, zu welcher Zeit die Rostentwicklung bereits vor ihrem Höhepunkt steht, ist eine gewisse Unregelnäßigkeit wieder festzustellen.

Aus dem Vergleich der im Diagramm eingezeichneten Temperaturkurven (a, b) und Feuchtigkeitskurven (c, d)[1]) — sowohl des Maximums als des Minimums — zu den Befallskurven geht hervor, daß unter den Versuchsbedingungen keine gegenseitigen Beziehungen bestehen. Plötzlicher Temperaturanstieg schadet dem Braunrost wenig, der sich somit im gegensätzlichen Verhalten zum Gelbrost befindet.

Diese Unempfindlichkeit von *Puccinia triticina* gegen höhere Temperaturen ist allerdings keine neue Beobachtung, sondern eine

[1]) Die Beschreibung fehlt, ist jedoch aus Diagramm IV ersichtlich.

Bestätigung der Ergebnisse künstlicher Infektionsversuche im Laboratorium über den Einfluß der Temperatur. So unwesentlich diese Feststellung an sich scheinen mag, so wichtig ist sie dennoch für den Weizenbau in Österreich.

Während in den bisherigen Versuchsergebnissen von *Puccinia triticina* die Rede war, sollen nachstehende Ausführungen den bei *Puccinia glumarum* angestellten Beobachtungen gewidmet sein, die sowohl in den gleichen Versuchsorten als auch an den gleichen Versuchsobjekten gesammelt wurden.

Die nachstehende Aufstellung soll kurz zeigen, in welchen Orten und zu welchem Zeitpunkt ein Auftreten von *Puccinia glumarum* überhaupt bezw. das erste Mal festgestellt wurde.

	1931	1932
Petzenkirchen	ca. Mitte Mai	20. V.
Wr. Neustadt	—	—
Wien	—	—

Während laut vorstehender Aufstellung in den Versuchsorten Wien und Wr. Neustadt bisher überhaupt kein Gelbrost angetroffen werden konnte, eine Folgeerscheinung der in diesen beiden Versuchsorten vorherrschenden klimatischen Verhältnisse, die bereits früher näher beschrieben wurden, konnte jedoch derselbe in Petzenkirchen festgestellt werden. Im Jahre 1931 handelte es sich allerdings lediglich um vereinzeltes Auftreten und zwar nur in der ersten Hälfte des Monats Mai. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte in der folgenden hochsommerlichen Hitze dieses Monats zu suchen sein, die weder die optimalen Temperaturen noch die nötige Feuchtigkeit brachte. Wie aus einer Arbeit R. Fischer's (4) über den Einfluß des jährlichen Witterungsverlaufes auf die Frequenz von Pflanzenkrankheiten zu entnehmen ist, ist in Wien die langjährige mittlere Temperatur im Mai + 14,0 ° und die mittlere Niederschlagsmenge 75 mm.

Im Jahre 1931 betrugen jedoch die Temperaturabweichungen im Monate Mai für Wien + 3,9 ° und und Wr. Neustadt + 4,1 °, bei gleichzeitigem Sinken der Niederschlagsmenge auf 15 bezw. 53% des Monatsmittels. Daß unter solchen Umständen eine Gelbrostentwicklung kaum möglich erscheint, ist ohne weiteres einzusehen.

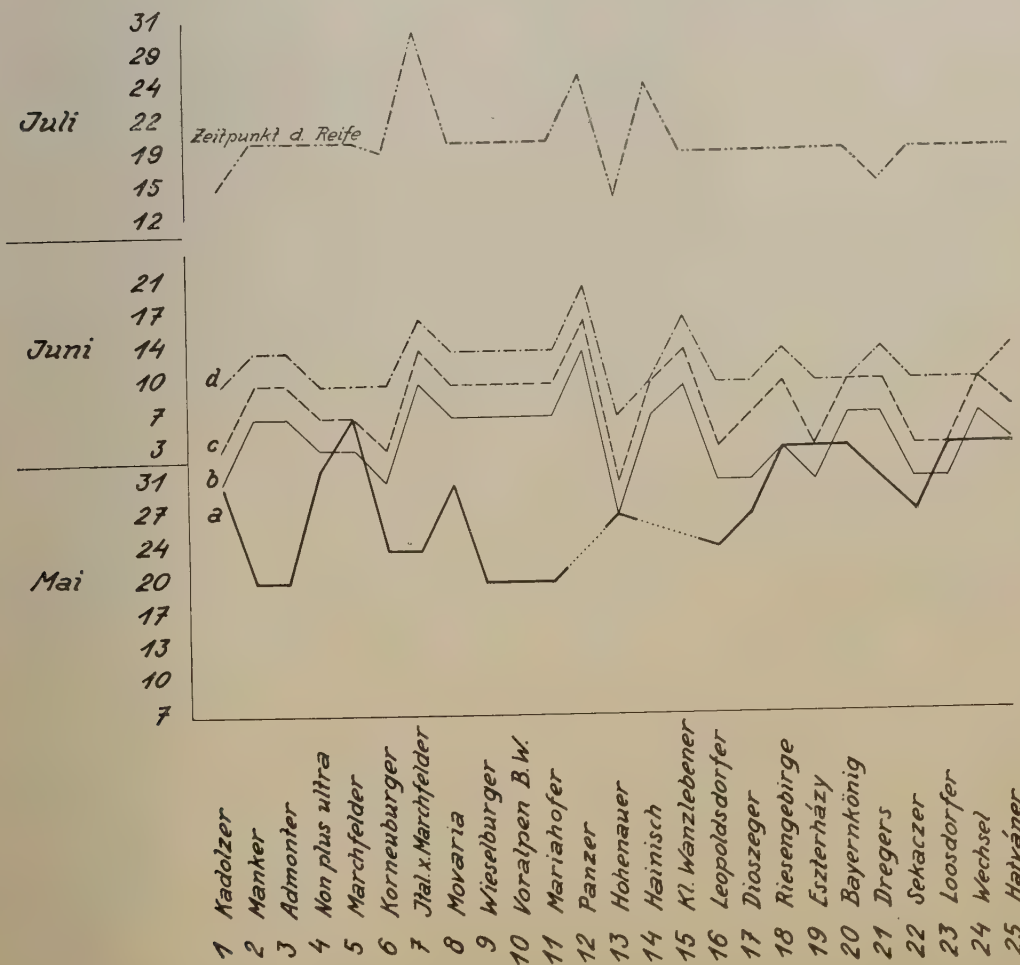
Ungefähr gleichlautend sind auch die Witterungsverhältnisse auf dem Versuchsfelde in Petzenkirchen gewesen, doch liegen hiefür leider keine Zahlen vor. Immerhin war es dem Gelbrost doch noch vermöge des feuchteren Klimas möglich, sich im Jahre 1931 vereinzelt durchzusetzen.

Im Jahre 1932 hingegen liegen die Verhältnisse jedoch anders. Obwohl auch in diesem Jahre die Monate Mai und Juni sehr heiß und

trocken waren, so hat der Gelbrost doch noch jene Verhältnisse vorgefunden, die ihm eine Entwicklung ermöglichten.

Nachstehendes Diagramm (III) gibt über den Verlauf derselben Aufschluß, wobei die Kurve „b" den Zeitpunkt des Spitzens, „c" den Zeitpunkt des Schossens, „d" den Zeitpunkt der Blüte festhält, während die Linie „a" den Befallsbeginn darstellt.

Diagramm III.

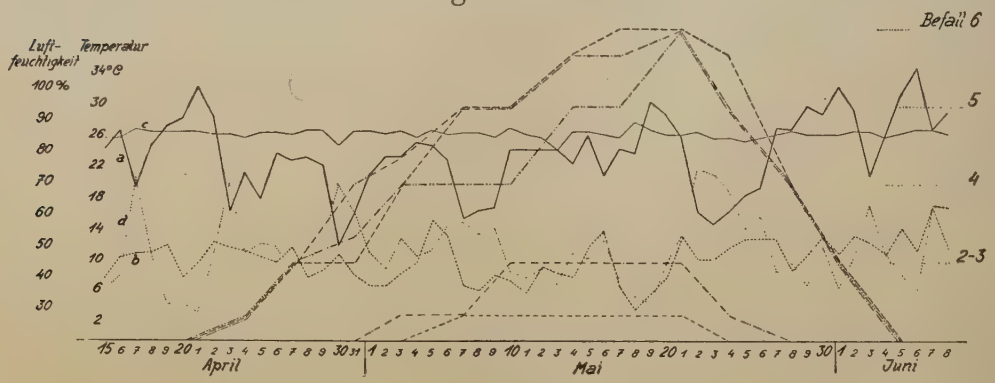


Auch hier ist in bezug auf Entwicklung und Zeitpunkt des Befalles keinerlei Gesetzmäßigkeit zu konstatieren; immerhin ist das Verhalten der einzelnen Sorten gegenüber dem Gelbrost von dem gegenüber Braunrost verschieden. Zunächst ist im allgemeinen kein so starker Befall zu konstatieren, wie bei *Puccinia triticina*, was auf die im allgemeinen ungünstigen Temperaturverhältnisse zurückzuführen sein dürfte. Abgesehen von dem durchwegs schwachen Befall der anfälligen Sorten ist bei einzelnen Sorten, wie Svalöfs Panzer III., Hainisch,

Kl. Wanzlebener sogar eine ausgesprochene Immunität bezw. Resistenz zu konstatieren.

Während die Sorte Kl. Wanzlebener Infektionstypus „i" (s. Gaßner und Straib 9, S. 224) aufzuweisen schien, zeigten die Sorten Hainisch und Panzer Infektionstypus 0. Bezüglich letzterer Sorte wäre zu erwähnen, daß ihre Rostanfälligkeit wesentlich mit dem Steigen und der Außentemperatur zusammenhängt. Wie Gaßner und Straib in der vorerwähnten Arbeit nachgewiesen haben, hat Svalöfs Panzer III, der bei 20—22 ° resistent ist, bei 8—12 ° einen durchschnittlichen Anfälligkeitstypus von 2,35. Da nun um die Zeit des Gelbrostbefalles bis auf kleine Rückschläge immer Temperaturen über 20 ° herrschten, dürfte auch im gegebenen Falle vorstehende Tatsache für Svalöfs Panzer III zutreffen, es sei denn, daß es sich überhaupt um einen anderen Biotyp handeln sollte. Diese Frage konnte aus verschiedenen Gründen, nicht zuletzt technischer Schwierigkeiten halber, bisher nicht bearbeitet werden. — Auch die Tatsache, daß einzelne Sorten nur einen schwächeren Befall zeigten, dürfte auf die mit zunehmender Temperatur steigende Resistenz zurückzuführen sein bezw. auf den für eine günstige Rostentwicklung sich immer mehr und mehr fühlbar machenden Mangel günstiger Umweltsfaktoren. Von welcher Wichtigkeit dieselben für eine entsprechende Fortentwicklung dieses Rostpilzes sind, zeigt das Diagramm IV.

Diagramm IV.



In demselben ist an den Befallskurven einiger Sorten[1]) das Rostauftreten festzustellen. Der Übersichtlichkeit halber wurden nur einige typische Kurven ausgewählt. Ferner sind, wie im Diagramm II, auch die Maximal- und Minimalkurven von Temperatur (a, b) und Feuchtigkeit (c, d) eingezeichnet. Bei näherem Vergleich der Befalls- und Temperaturkurven sieht man eine deutliche Übereinstimmung zwischen der Rostentwicklung und der Temperatur. — Abgesehen von einem Temperaturmaximum von ca. 32 ° C um den 20. Mai, welches mit dem Rost-

[1]) Der Beginn, der Höhepunkt und das Ende.

beginn zusammenfällt, bewegen sich die Temperaturmaxima mit einigen Ausnahmen bis zum 18. Juni um ungefähr 20—25 ° C, um dann plötzlich am 19. Juni auf eine Temperatur von ca. 31 ° hinaufzuschnellen. Diese Temperatursteigerung, die auch eine beträchtliche Abnahme der Feuchtigkeit mit sich brachte, hatte zur Folge, daß der Rostbefall mit 21. Juni seine größte Stärke erreichte. Von diesem Tage an ist ein jähes und konstantes Abgleiten des Befalles bis zu einem vollkommenen Verschwinden von *Puccinia glumarum* festzustellen. Eine Erklärung für diese Erscheinung gibt die plötzlich eingetreten Hitzewelle mit ihrem Feuchtigkeitsmangel. — Nicht nur, daß unter solchen Umständen keine neue Infektion möglich erscheint, erleidet das Sporenmaterial durch die natürliche Anzucht bei hohen Temperaturen eine Einbuße seiner Keimfähigkeit, so daß die natürliche Folge ein langsames und stetiges Verschwinden des Gelbrostes ist. Obwohl kurze Zeit nachher wieder günstigere Lebensbedingungen für *Puccinia glumarum* eintreten, kam es zu keiner neuerlichen Ausbreitung des Pilzes mehr, die allerdings mit Rücksicht auf die kurz darauffolgenden Hitzewellen von keiner langen Dauer gewesen wäre.

2. Besprechung der Ergebnisse.

Wenn man nun die Ergebnisse der vorstehend beschriebenen Versuche kritisch betrachtet, so ergibt sich daraus die Folgerung, daß manche mit Rücksicht auf die Umweltseinflüsse erst nach Jahren ein abschließendes Urteil zulassen und daß manche in der verschiedensten Weise variiert werden müßten, um ein klares Bild zu ermöglichen. Ein derartiger umfangreicher Ausbau aller Versuchsreihen war selbstverständlich in den wenigen zur Verfügung gestandenen Jahren nicht möglich und wurde daher die Fortsetzung der Versuche des 1. Jahres teilweise zurückgestellt.

So eröffnet die Rostbekämpfung durch chemische Mittel, z. B. Kalkstickstoff, wie die Versuchsreihe I, die im Jahre 1929 angelegt wurde, dargetan hat, gewisse Aussichten auf eine allfällige, wirksame Rostbekämpfung in der Praxis, wenn dabei die Pflanzenschädigungen durch den Kalkstickstoff ausgeschaltet werden. Eingehende Untersuchungen von Gaßner und Straib (11) im Gewächshaus über die Wirkung des Kalkstickstoffes haben sich mit dieser Frage bereits beschäftigt.

Selbst bei der Versuchsreihe II, die im Jahre 1929 zu keinem Ergebnis führte, ist es durchaus nicht ausgeschlossen, daß bei jahrelanger Fortsetzung derartige Versuche schließlich es doch erweisen würden, daß Saatdichte, Saattiefe und Anbauzeit unter Umständen Einfluß auf Befall und Rostintensität ausüben können, und daß nur in gewissen Jahren dieser Einfluß infolge der Einwirkung von Umweltsfaktoren nicht sichtbar zum Ausdruck kommt.

Die in der Versuchsreihe III erzielten Ergebnisse, daß durch Stickstoff der Rostbefall gefördert wird, während Phosphor und Kali hemmend wirken, bestätigen die eingehenden Untersuchungen Gaßner's und Hassebrauk's (12).

Während die Versuchsreihen I und III sich mit Fragen der Bekämpfung des Rostes befassen, hatte die Versuchsreihe IV den Zweck, das Verhalten der einzelnen Sorten gegenüber dem Rostbefall festzustellen, wobei es vor allem auf die Ermittlung der Rostart (*Puccinia triticina* und *Puccinia glumarum*), des Zeitpunktes des Befallsbeginnes und der Befallsintensität ankam. Derartige Freilandsversuche, die verschiedenenortes angelegt sind, können als Beobachtungsstationen aufgefaßt werden, die über das Leben des Rostpilzes manche Aufschlüsse zu geben imstande sind. — Während für die Versuchsreihen I und III unbedingt grundlegende Voruntersuchungen erforderlich sind, um vorerst einmal den Einfluß von chemischen Mitteln bezw. Nährstoffen losgelöst von den störenden Umweltsfaktoren kennen zu lernen, gibt die Versuchsreihe IV als sogenannter Beobachtungsversuch jederzeit unabhängig von Gewächshausversuchen brauchbare und wichtige Aufschlüsse. Daß in manche Frage erst Gewächshausversuche Klarheit bringen können, wie z. B. in die Biotypenfrage, ist selbstverständlich.

Es besteht daher die Absicht, auch weiterhin an verschiedenen Orten mit möglichst verschiedenen klimatischen Verhältnissen eine Reihe gleicher Weizensorten zu bauen, um an diesen unter Berücksichtigung der Entwicklung den Befallsbeginn, die Befallsintensität, sowie die Rostart und deren Biotype festzustellen. An Hand dieser Daten, die in innigem Zusammenhang mit den klimatischen Faktoren stehen, wird sich mancher wichtige und einwandfreie Rückschluß für Österreichs Weizenbaugebiete ergeben.

Obwohl nur 2- bezw. 3jährige Beobachtungen über das Auftreten von *Puccinia glumarum* bezw. *Puccinia triticina* an 3 Versuchsorten vorliegen, so läßt dies bereits den Schluß zu, daß *Puccinia glumarum*, abgesehen von ganz besonderen Verhältnissen, genau so wie *Puccinia graminis* in den östlichen Weizenbaugebieten Österreichs von untergeordneter Bedeutung sein dürfte, während als jene Rostart, die den Weizenbau in diesen Gebieten bedroht, in erster Linie *Puccinia triticina* angesehen werden kann. Aus dieser Feststellung ergibt sich die Richtung, in welcher sich die Weizenrostforschung in Österreich vor allem zu bewegen hat.

3. Gewächshausversuche.
Infektionsmethoden und Material.

Angeregt durch die Arbeiten der deutschen Rostforscher Gaßner, Scheibe, Straib u. a. wurden im Jahre 1931 Versuche bei *Puccinia*

triticina mit künstlichen Gewächshausinfektionen begonnen. Nach Bereitstellung eines geeigneten Gewächshausraumes wurden entsprechende Töpfe und Glasglocken, sowie wegen Raumersparnis nebst den Glasglocken auch beiderseits offene und einseitig geschlossene Glaszylinder beschafft, um nunmehr auch die Biotypenzugehörigkeit der Rostherkünfte von den Versuchsfeldern feststellen zu können. Im Verlaufe der Untersuchungen wurde allerdings die Biotypenforschung erweitert und auf selbst gesammelte und zur Verfügung gestellte Rostherkünfte ausgedehnt. Sowohl Glasglocken als Zylinder, deren Durchmesser ca. 8 cm beträgt, sodaß sie über die Pflanzen gestülpt auf dem Erdreich des Topfes (Durchmesser ca. 9 cm) noch gut aufsitzen, dienten zur Herstellung einer feuchten Kammer nebst Schutz der Pflanzen vor Beschädigung und Fremdinfektion. Falls nicht Glasglocken, die 4 Töpfe fassen und auf einem mit feuchten Torfmull bedeckten Untersatz standen, zur Topfbedeckung Verwendung fanden, wurden zuerst die geschlossenen, dann die offenen Glaszylinder für diesen Zweck herangezogen. Der Stabilität halber wurden die mit Glaszylinder bedeckten Töpfe in mit Sand gefüllte flache Kisten versenkt, die ständig feucht gehalten wurden. Durch diese Maßnahme wurde gleichzeitig eine entsprechende Feuchtigkeit der Töpfe und des Gewächshausraumes erzielt.

In die mit einer humosen, sandigen Gartenerde gefüllten Töpfe wurden anfangs 10 Körner, später jedoch nur mehr 5 Körner angesät und zur Anzucht in einen separaten Raum gestellt.

In umfangreichen Vorversuchen wurden zunächst die künstlichen Gewächshausinfektionen im allgemeinen, ferner die Temperatur-, Feuchtigkeits- und Lichtverhältnisse des Arbeitsraumes studiert. Weiters war es erforderlich, eine geeignete Weizensorte ausfindig zu machen, die sich als stark anfällig erwies, um hiedurch möglichst günstige Verhältnisse für einen Befall zu schaffen.

Die Sporenübertragung wurde dergestalt durchgeführt, daß das in destilliertem Wasser angesetzte Sporenmaterial mit einem Wattepinsel auf die Blätter aufgetragen wurde. Um die Haftfähigkeit des Sporenmateriales zu erhöhen, wurde, wie empfohlen, das Blatt mit den feuchten Fingern abgerieben. Diese Maßnahme wurde jedoch fallen gelassen, da sie, wie Versuche zeigten, nicht unbedingt erforderlich ist. — Die Infektion der Weizenpflanzen erfolgte immer am ersten Laubblatt und zwar zu einem Zeitpunkt, zu welchem das 2. Blatt bereits deutlich sichtbar war. Um möglichst gleiche Vorbedingungen zu schaffen, wurde der Herstellung der Sporenaufschwemmung, die in der Regel in einem Uhrglas erfolgte, große Sorgfalt zugewendet.

Nach erfolgter Infektion wurden die Topfpflanzen in die vorgenannten Sandkisten gestellt, mit einem geschlossenen Glaszylinder überdeckt und 48 Stunden stehen gelassen. Dieser Zeitraum genügte in den meisten

Fällen, um eine gute Infektion zu erhalten. Hierauf wurde der gegeschlossene Glaszylinder entfernt. Um ein näheres Aneinanderstellen der Pflanzen wegen Raumersparnis durchführen zu können, ohne fürchten zu müssen, daß die Blätter bei längerem Wachstum ineinanderfallen und beim Auseinanderheben ein Abstauben der Pusteln stattfindet, was einerseits mitunter einen unangenehmen Verlust an Sporen mit sich bringt und andererseits zu allfälligen Fremdinfektionen Anlaß geben kann, wurden offene Glaszylinder aufgesetzt. Durch diese Zylinder erschienen die Pflanzen gegen äußere Einflüsse ziemlich geschützt und außerdem war die Gefahr von Fremdinfektionen auf ein Minimum herabgesetzt.

Fanden jedoch Glasglocken Verwendung, so wurden dieselben nach 48 Stunden ca. 2 cm gehoben und unterlegt, um Frischluftzufuhr zu ermöglichen. Auch die Glasglocken blieben bis zum Abschluß über den Versuchspflanzen.

Nachdem es gelungen war, zufriedenstellende Rostinfektionen zu erzielen, wurde getrachtet, die optimalen Temperaturen von ca 20 °, sowie die Luftfeuchtigkeit von ca. 60—80 ° ständig zu erhalten, um hiedurch nicht nur eine größtmögliche Befallsintensität, sondern auch einen möglichst gleichbleibenden Befallstypus zu erzielen. Während die Erhaltung der entsprechenden Luftfeuchtigkeit keine besonderen Schwierigkeiten bereitete, war die Beibehaltung der Optimaltemperatur mit großen Schwierigkeiten verbunden. In den Wintermonaten war es allerdings ein Leichtes, dieselbe zu erreichen, doch in den Sommermonaten stieg die Temperatur trotz Kühlung des öftern bis 30 ° C, was das Arbeiten sehr erschwerte.

Diese unliebsamen Temperaturerhöhungen wirkten sich sowohl in der Befallsintensität als auch im Infektionstypus aus. Dieser Übelstand brachte es mit sich, daß in der Zeit, wo trotz Kühlung die Temperatur nicht auf ein erträgliches Maß herabgedrückt werden konnte, mit der Durchführung von Versuchen ausgesetzt werden mußte. Zu diesen Schwierigkeiten im Sommer kamen weiters die Belichtungsschwierigkeiten im Winter. Falls nicht eigene Lichtanlagen für Beleuchtungszwecke zur Verfügung stehen, müssen die Wintermonate November und Dezember gänzlich und Oktober und Januar mitunter teilweise für Rostversuche ausgeschaltet werden. Aus diesen Übelständen ergibt sich die betrübliche Tatsache, daß falls Gewächshäuser nicht speziell für derartige Versuche eingerichtet sind, 4—6 Monate Arbeitszeit verloren gehen. Abgesehen von den Schwierigkeiten bezw. Unmöglichkeiten der Erzielung brauchbarer Versuchsergebnisse in den heißen Sommer- und dunklen Wintermonaten, ist auch die Vermehrung des Sporenmateriales mit Rücksicht auf das Nachlassen der Befallsintensität vielfach unmöglich. Ganz besonders kam dieser Übelstand in den

Wintermonaten November und Dezember 1932 und Januar 1933 zum Ausdruck. Am nachteiligsten wirkte sich der Monat Dezember 1932 mit insgesamt 8 Stunden Sonnenschein aus.

Diese Mängel, die besonders zur Zeit des Massenauftretens des Rostes in den warmen Sommermonaten bei der Bearbeitung der einlangenden Herkünfte fühlbar waren, ließen den Gedanken aufkommen, das einlangende Sporenmaterial nunmehr als solches aufzubewahren, jedoch so, daß es seine Keimfähigkeit möglichst lange behält.

Diesbezügliche, von Mains (24) angestellte Untersuchungen zeigten, daß für eine Aufbewahrung Kühlschränke mit Temperaturen von 9—12° am zweckdienlichsten sind. Ihm selbst ist es auf diese Weise gelungen, Material von *Puccinia triticina* 159 Tage aufzubewahren, ohne daß es die Keimfähigkeit einbüßte. Leider ist es aber nicht immer möglich, die Sporen in dieser Weise aufzubewahren, da auch diese wichtigen Behelfe bezw. Einrichtungen nicht immer zur Verfügung stehen. So war auch Scheibe (29) gezwungen, da ihm Einrichtungen, wie Kühlschränke, nicht zur Verfügung standen, das Sporenmaterial im Keller aufzubewahren, doch entsprach dieser Weg nur zum Teil, da dasselbe bereits nach 60 Tagen seine Keimfähigkeit einbüßte.

Da nun auch für die gegenständlichen Arbeiten über *Puccinia triticina* nicht die notwendigen Behelfe, wie Kühlschränke usw., zur Verfügung standen, wurde der Versuch unternommen, die Sporen in Petrischalen im Arbeitszimmer aufzubewahren. Das Ergebnis dieser Versuche zeigte (33), daß die Möglichkeit besteht, Sporenmaterial in einem trockenen Raum mit normaler, den Jahreszeiten angepaßter Zimmertemperatur, während eines Zeitraumes von ca. 6 Monaten im Winter und ca 3 Monaten im Sommer aufzubewahren. Diese kurze Lebensdauer des Sporenmaterials im Sommer ist lediglich auf die hohen Temperaturen zurückzuführen, die der Keimkraft der Sporen nicht zuträglich sind.

Immerhin erscheint durch diese Versuche erwiesen, daß auch in Instituten, die keine besonderen Kühleinrichtungen besitzen, die Aufbewahrung von Sporenmaterial möglich erscheint, ohne gezwungen zu sein, es durch fortwährende Überimpfungen keimfähig zu erhalten.

Da die Dauer der Keimfähigkeit des Sporenmateriales weitgehendst von den Außenfaktoren und nicht zuletzt von dem Reifestadium des Materiales, von dem es gewonnen wurde, abhängig ist, wird es zweckmäßig sein, schon vor Ablauf der angegebenen Zeiten Vermehrungen vorzunehmen.

Nach Beendigung aller dieser Vorversuche wurde im Frühjahr 1932 darangegangen, die Biotypenfrage von *Puccinia triticina* zu bearbeiten. Als Ausgangsmaterial dienten Rostherkünfte, die entweder selbst gesammelt oder aus verschiedenen Teilen Österreichs eingesandt

wurden. Leider sind einige dieser Herkünfte infolge nicht sachgemäßer Versendung und anderer Umstände bei ihrer Überimpfung zwecks Vermehrung des Sporenmaterials verloren gegangen, wozu nicht wenig auch das für Rostversuche im Sommer nur schlecht geeignete Gewächshaus beitrug. Letzterer Umstand bildet auch die Ursache, daß erst im September mit den Überimpfungen auf das Standardsortiment begonnen werden konnte, da die Linientrennungen und nachträglichen Vermehrungen sehr langsam vor sich gingen. Obwohl Vorversuche zeigten, daß nicht jede Herkunft ein Biotypengemisch darstellen muß, wurden trotz alledem jedesmal Linientrennungen nach dem Einzelpustelverfahren vorgenommen. Ohne Zweifel gibt in vielen Fällen bereits die erste Impfung auf dem Standardsortiment schon einen Anhaltspunkt über den Formenkreis, dem die überimpfte Rostherkunft angehört, doch wurden auch eine Reihe von gegenteiligen Erfahrungen bisher gesammelt.

Zur Charakterisierung der Braunrostbiotypen auf Grund ihres Sortenbefallsvermögens war es erforderlich, ein Standardsortiment aufzustellen. Es war nun naheliegend, nicht nur der Einfachheit, sondern besonders der Einheitlichkeit halber das von den amerikanischen Forschern Mains und Jackson aufgestellte Standardsortiment zu übernehmen. Einem an Prof. Mains gestellten Ansuchen um Überlassung desselben wurde in liebenswürdiger Weise sofort entsprochen, doch erhielt ich bereits das im Einvernehmen mit Gaßner (3) gekürzte Standardsortiment, welches nunmehr 8 Sorten aufweist. Mit Hilfe desselben wurden die inzwischen vermehrten Herkünfte in Vorversuchen und nach erfolgter Linientrennung überprüft. Nachdem es in den Herbstmonaten gelungen war, gleichmäßige Temperaturen zu erreichen, konnten die eigentlichen Versuche nunmehr unter gleichen Bedingungen begonnen werden.

Für die Beurteilung des auf den 8 Standardweizensorten hervorgerufenen Befalles wurde die 5teilige amerikanische Typenskala übernommen, zu der Scheibe (29), der sich ebenfalls derselben für seine Untersuchungen bediente, eine farbige Skala zur besseren Veranschaulichung der einzelnen Befallstypen herstellte.

Die Feststellung der Befallsintensität der einzelnen Standardsorten erfolgt auf Grund der oben erwähnten 5teiligen Skala und zwar:

0 = hoch resistent,
1 = stark resistent,
2 = fast resistent,
3 = anfällig,
4 = stark anfällig.

Die Beurteilung erfolgte wie üblich am primären Infektionsbild, je nach den Licht- und Temperaturverhältnissen, zwischen dem 9. und

12. Tag nach erfolgter Infektion, da spätere Beobachtungen sich für die Ermittlung der Befallsintensität im allgemeinen nicht mehr eignen.

Für die Beurteilung des Befallsbildes wurden des leichteren Überblickes halber Tabellen angelegt, in welchen die Befallsintensität auf den Sorten des Standardsortimentes über die bisher bekannten Braunrosttypen festgehalten ist. Eine solche Tabelle, allerdings nur mit den Infektionstypen der physiologischen Formenkreise I–XV, enthält die Arbeit Scheibes (29), die jedoch noch auf dem alten 11teiligen Standardsortiment aufgebaut ist, während in der Arbeit Gaßners (13) bereits eine Tabelle mit dem gekürzten Standardsortiment zum Nachweis der Spezialisierung des Braunrostes und den Infektionstypen der Braunrostformen I—XXV zusammengestellt ist. Inzwischen ist jedoch schon eine Arbeit von Johnston und Mains (30) erschienen, die eine Zusammenfassung aller Daten über die physiologischen Formen von *Puccinia triticina* und eine Tabelle mit den Infektionstypen der 53 physiologischen Formen enthält.

An Hand der vorstehend genannten Tabellen, von denen die letzte die umfassendste ist, wurde die Einreihung der einzelnen überprüften Herkünfte in die bereits bekannten physiologischen Formenkreise vorgenommen.

Die Reihung der einzelnen Herkünfte ist in nachfolgender Übersicht festgehalten:

Herkunft:	Jahreszeit	Seehöhe	Klima	Physiologische Form 1932
Wien	Juni	170	teils Voralpen	XIV
Wien	Oktober	—	teils panno-	XIII
Mistelbach (N.-Ö.)	Juni	228	nisch	XIII
Petzenkirchen (N.-Ö.)	Juni	250	Voralpen	XIII
Oberndorf (Salzburg)	Juli	450	Voralpen	XIII
Grafenstein (Kärnten)	Juni	430	mediterran	XIII
Techendorf (Kärnten)	Juli	946	mediterran	XV
Deutsch-Schützen (Burgenld.)	Juni	250	pannonisch	XXI
Wr. Neustadt (N.-Ö.)	Juni	268	pannonisch	XIV

Wie die Analyse vorstehender Herkünfte zeigte, wurden in Österreich bisher die Formenkreise XIII, XIV, XV und XXI festgestellt. Die oben angeführten Herkünfte ließen zum Teil schon nach der ersten Impfung des Standardsortiments einen Schluß über die Formenkreiszugehörigkeit zu, welche Annahme bei Durchführung exakter Versuche nach Linientrennung im Einzelpustelverfahren und mehrmaliger Wiederholung zur Gewißheit wurde. Hinsichtlich der Biotypenverteilung kann heute noch kein abschließendes Urteil gegeben werden, da die Anzahl der untersuchten Herkünfte derzeit noch zu gering ist.

Lediglich bezüglich des Formenkreises XXI, der im südlichen Burgenland gefunden wurde, ergibt sich bereits eine Übereinstimmung

hinsichtlich seines Auftretens mit der bisherigen Feststellung durch Scheibe. Daß die räumliche Verbreitung der einzelnen Biotypen keine Zufälligkeiten darstellen, sondern weitgehendst durch die klimatischen Verhältnisse bedingt werden, hat ebenfalls Scheibe (31) bereits aufgezeigt.

Außer den oben angeführten Herkünften wurde noch eine Reihe anderer einer Prüfung unterzogen, doch ergaben dieselben infolge des inzwischen im November eingetretenen Lichtmangels und des dadurch bedingten Nachlassens der Befallsstärke keine brauchbaren Ergebnisse mehr. Durch diesen bedauerlichen Umstand ist es daher einstweilen nicht möglich, weitere einwandfreie Ergebnisse über die begonnene Biotypenforschung bekanntzugeben, doch sind derzeit die Versuche wieder im Gange, um die noch restlichen Herkünfte des Jahres 1932 — ca. 10 an der Zahl — einer Überprüfung zu unterziehen, deren Ergebnisse erst ein richtiges Bild über die Verteilung der Biotypen ergeben werden.

Besprechung der Ergebnisse.

Wie die vorstehend beschriebenen Gewächshausversuche dargetan haben, finden sich auch in Österreich eine Anzahl von Biotypen der *Puccinia triticina* vor. Diese Feststellung wird durch weitere, noch im Gange befindliche Untersuchungen eine Ergänzung erfahren. Es ist die Annahme berechtigt, daß gerade in Österreich die Ausbeute eine besonders reiche sein dürfte, da in diesem Lande trotz seiner Kleinheit große klimatische Gegensätze herrschen. Während die nordöstlichen Randgebiete kontinentales Klima aufweisen, steht der Süden unter dem Einfluß des mediterranen Klimas. Der übrige Teil Österreichs jedoch, wo auch Weizen gebaut wird, hat wiederum meistens Voralpenklima. Zwischen diesen keineswegs scharf zu begrenzenden Zonen gibt es nun alle möglichen Übergänge. Daß derartige Klimaverschiedenheiten nicht ohne Einfluß auf das Auftreten und die Verbreitung der einzelnen physiologischen Formen sein dürften, ist ziemlich sicher.

Zusammenfassung.

Die vorstehend beschriebenen Versuche über den Weizenbraunrost haben nachfolgend ergeben:

1. Die Behandlung des Weizenbraunrostes mit ungeöltem Kalkstickstoff ließ eine günstige Wirkung desselben auf den Rostbefall vermuten.
2. Ein Einfluß der Saattiefe, Saatdichte und Anbauzeit konnte im Jahre 1929 bei der gegebenen Versuchsanstellung nicht beobachtet werden.

3. Kali und Phosphor wirkten rosthemmend, Stickstoff rostfördernd.
4. Die Höhe der Kunstdüngergaben war scheinbar ohne Einfluß auf den Rostbefall.
5. Der Zeitpunkt, die Stärke und die Art des Rostbefalles ist im allgemeinen abhängig von den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen des jeweiligen Anbauortes, im besonderen jedoch vom Witterungsverlauf der Monate April, Mai, Juni und des vorangegangenen Herbstes.
6. Auf Grund von Gewächshausuntersuchungen konnten bisher nur die physiologischen Formen XIII, XIV, XV und XXI von *Puccinia triticina* in Österreich isoliert werden.

Literaturverzeichnis.

1 Allison, C. C. und Isenbeck, K. Biologische Spezialisierung von *Puccinia glumarum tritici* Eriks. Phyt. Ztschr., Bd. II, S. 87, 1930.

2 Dodoff, D. N. Physiologic forms in the leaf rust of wheat (*Puccinia triticina* Erikssons) in Bulgaria. Zemledelska misal, Bd. II, 2. 1931.

3 Erikssons, I. und Henning, E. Die Getreideroste. Stockholm 1896.

4 Fischer, R. Über den Einfluß des jährlichen Witterungsverlaufes auf die Frequenz von Pflanzenkrankheiten. Phyt. Ztschr. Bd. V, S. 55, 1932.

5 Frenzel, H. Beiträge zur Spezialisierung des Haferkronenrostes *Puccinia coronifera* f. sp. *Avenae* Kleb. Arb. d. biol. Reichsanst. XVIII., S. 153, 1931.

6 Gaßner, C. Die Frage der Rostanfälligkeit als ernährungsphysiologisches Problem. Angew. Bot. 1927, Bd. IX, H. 5.

7 Gaßner, G. und Appel, O. Untersuchungen über die Infektionsbedingungen der Getreidepilze. Arb. d. Biolog. Reichsanst. Bd. XV, S. 417, 1928.

8 Gaßner, G. und Straib. Untersuchungen über die Infektionsbedingungen von *Puccinia glumarum* und *Puccinia graminis*. Arb. d. Biolog. Reichsanst. Bd. XVI, S. 609, 1929.

9 Gaßner, G. und Straib. Experimentale Untersuchungen über das Verhalten der Weizensorten gegen *Puccinia glumarum*. Phyt. Ztschr. Bd. I, S. 215, 1929.

10 Gaßner, G. und Straib. Untersuchungen über die Abhängigkeit des Infektionsverhaltens der Getreiderostpilze vom Kohlensäuregehalt der Luft. Phyt. Ztschr. Bd. I, S. 1, 1930.

11 Gaßner, G. und Straib. Zur Frage der Getreiderostbekämpfung auf chemischem Wege. Phyt. Ztschr. Bd. II, S. 361, 1930.

12 Gaßner und Hassebrauk. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Mineralsalzernährung und Verhalten der Getreidepflanzen gegen Rost. Phyt. Ztschr. Bd. III, S. 535, 1931.

13 Gaßner, G. Das Standardsortiment zum Nachweis der physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes *Puccinia triticina* Erikssons. Arb. d. Biolog. Reichsanst. Bd. XIX, S. 403, 1932.

14 Gaßner und Straib. Zur Frage der Konstanz des Infektionstypus von *Puccinia triticina* Eriks. Phyt. Ztschr. Bd. IV, S. 57, 1932.

15 Gaßner, G. Über Verschiebungen der Rostresistenz während der Entwicklung der Getreidepflanzen. Phyt. Ztschr. Bd. IV, S. 549, 1932.

16 Gaßner, G. und Hassebrauk. Über die Beeinflussung der Rostanfälligkeit durch Eintauchen geimpfter Blätter in Lösungen von Mineralsalzen und anderen Stoffen. Phyt. Ztschr. Bd. V, S. 323, 1933.

17 Gaßner, G. und Straib. Die Bestimmung der biologischen Rassen des Weizengelbrostes *Puccinia glumarum* f. sp. *tritici* (Schmidt) Erikss. Arb. d. Biolog. Reichsanst. Bd. XX, S. 111, 1933.

18 Hassebrauk, K. Zur Bewertung der Saugkraft als Merkmal von Braunrosttypen. Phyt. Ztschr. Bd. V, S. 173, 1932.

19 Hey, A. Beiträge zur Spezialisierung des Gerstenzwergrostes *Puccinia simplex* Erikss. u. Henn. Arb. d. Biolog. Reichsanst. Bd. XIX, S. 227, 1932.

20 Hungerford, C. W. und Owens, C. W. Specialized varieties of *Puccinia glumarum* and host's for variety *tritici*. Journ. Agric. Res. Bd. XXV, S. 9, 1923.

21 Johnston, C. O. and Mains, E. B. Studies on physiologic specialisation in *Pucc. trit.* Technical Bull. 313, May, 1932.

22 Klebahn, H. Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlin 1904.

23 Köck, G. Das Wesen der Gelbrostbekämpfung des Weizens. Fortschr. d. Landw. S. 319, 1927.

24 Mains, E. B. Notes on greenhouse culture methods used in rust investigations. Proc. Ind. Akad. of Science 33, S. 241—257, 1923.

25 Mains, E. B. and Jackson, H. S. Physiologic specialisation in the leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikssons. Phyt. Ztschr. Bd. XVI, 1926.

26 Mains, E. B., Leighty and Johnston, C. O. Inheritance of resistance to leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikssons. Phyt. Ztschr. Bd. XVI, Nr. 2, 1926.

27 Pieschel, E. Erfahrungen über Einsporimpfungen mit Getreiderostpilzen. Phyt. Ztschr. Bd. III, S. 89, 1931.

28 Rudorf, W. Beiträge zur Immunitätszüchtung gegen *Puccinia glumarum* und *Puccinia triticina*. Phyt. Ztschr. Bd. I, S. 465, 1930.

29 Scheibe, A. Studium zum Weizenbraunrost (*Puccinia triticina*) I. Methoden und Ergebnisse bei der Bestimmung seiner physiologischen Formen (Biotypen). Arb. d. Biolog. Reichsanst. Bd. XVI, S. 575. 1929.

30 Scheibe, A. Studium zum Weizenbraunrost (*Puccinia triticum*) II. Über die Anfälligkeit von Weizensorten gegenüber verschiedenen Braunrost-Biotypen in den einzelnen Entwicklungsstadien der Wirtspflanze. Arb. d. Biolog. Reichsanst. Bd. XVII, S. 549, 1930.

31 Scheibe, A. Studium zum Weizenbraunrost (*Puccinia triticina*) III. Über die geographische Verbreitung der einzelnen physiologischen Formen und Formenkreise in Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. Arb. d. Biolog. Reichsanst. Bd. XVIII, S. 55, 1931.

32 Schilbersky, Der Berberitzenstrauch und die Schwarzrostfrage. Phyt. Ztschr. Bd. II, S. 615, 1930.

33 Schilcher, E. Über die Lebensdauer der Uredosporen (*Puccinia triticina*). Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Bd. 42, H. 9, 1932.

34 Stakman, B. C. A study incereal rusts, physiological races. Minnesota Agr. Exp. Stat. Bull. 138, 1914.

35 Stakman, E. C. and Piemeisel, F. J. Biologic forms of *Puccinia graminis* on cereals and grasses. Journ. Agr. Res. 14, 1917.

36 Stakman, E. C. and Levine, M. N. The determination of biologic forms of *Puccinia graminis* on *Triticum* sp. Minnesota Agr. Exp. Stat. Bull. 8, 1922.

37 Steiner, H. E. Die Saugkraft, ein Merkmal zur Charakterisierung der Braunrosttypen. Phyt. Ztschr. Bd. II, S. 199, 1930.
38 Stock, F. Untersuchungen über Keimung und Keimschlauchwachstum der Uredosporen einiger Getreideroste. Phyt. Ztschr. Bd. II, S. 231, 1931.
39 Tscholakow, J. W. Ein Beitrag zur physiologischen Spezialisierung des Weizenbraunrostes, *Puccinia triticina* Erikssons. Arb. d. Biolog. Reichsanst. Bd. XIX, S. 407, 1932.
40 Wilhelm, P. Studium zur Spezialisierungsweise des Weizenstengelrostes *Puccinia glumarum* f. sp. *tritici* (Schmidt) Erikss. et Henn und zur Keimungsphysiologie seiner Uredosporen. Arb. d. Biolog. Reichsanst. Bd. XIX, S. 95, 1932.

Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Halle-Saale (Leiter: Prof. Dr. Th. Roemer.)

Beobachtungen an Tropinota hirta.

Von Dr. W. H. Fuchs, Halle-Saale.

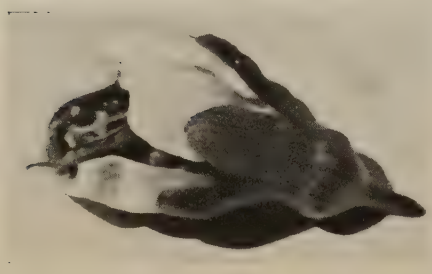
Mit 2 Abbildungen.

Bei der Anlage von Bestäubungsversuchen zur Feststellung der Sterilitätsverhältnisse fand Herr Dr. H. Krümmel in älteren Knospen und aufgehenden Blüten der Kirschen häufig Käfer, die sich bei der Bestimmung als *Tropinota hirta Poda* erwiesen. Das Vorhandensein dieser stark behaarten Käfer ließ Herrn Krümmel die Vermutung aussprechen, daß diese Tiere an der natürlichen Bestäubung der Kirsche beteiligt sein könnten. Da andererseits im Handbuch der Pflanzenkrankheiten nur wenige und sehr allgemein gehaltene Angaben über die Lebensweise und Schädlichkeit dieser Art und ihrer Verwandten zu finden sind, wurden vier von Herrn Krümmel gesammelte Käfer dieser Art längere Zeit im Laboratorium beobachtet, um ihre Lebensgewohnheiten näher kennen zu lernen.

Die Käfer wurden in einem kleinen Terrarium gehalten, dessen Boden mit mäßig befeuchtetem Sand bedeckt war. Täglich zweimal wurden frische Blütenzweige den Käfern geboten. In erster Linie wurden junge Kirschblüten verwandt, da sie die natürliche Nahrungsquelle der gesammelten Käfer darstellen. Tatsächlich nahmen die Käfer diese auch gerne an und arbeiteten sich tief in die älteren blühreifen Knospen hinein, wie es Bild 1 zeigt. Jedoch wurden auch offene Kirschblüten gern besucht (Abb. 2). Trotzdem es sich um Laboratoriumsaufnahmen handelt, sind die dargestellten Haltungen des Käfers durchaus der Natur entsprechend. Die Käfer verbrachten — ungestört — meist längere Zeit in einer Blüte, bevor sie langsam und ungeschickt

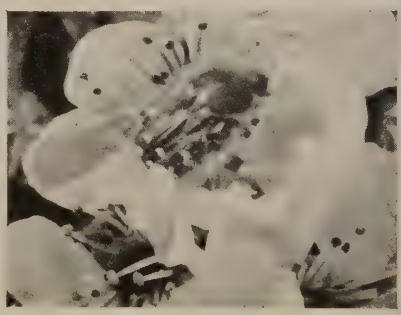
auf benachbarte Organe krochen. Hierbei wühlten sie richtig mit dem Kopf im Blütengrund. Ein Fressen von Blättern konnte nicht beobachtet werden.

Bei stärkerer Erschütterung oder oft auch durch Ausgleiten fielen die Käfer zur Erde, wo sie dann einige Minuten, wie tot, bewegungslos in Schreckstellung verharrten.[1]) Häufig fielen die Tiere hierbei auf den Rücken, es gelingt ihnen aber selbst auf trockenem Sand mit Hilfe des langen dritten Beinpaares leicht wieder auf die Füße zu kommen. Gegen Abend und bei trübem Wetter hatten die Käfer das Bestreben, sich in in den Boden einzubohren. In feuchtem Sand gelang ihnen dies binnen weniger Minuten. Die Käfer arbeiteten sich mit Hilfe der vorderen



phot. cand. B. Jerwin.

Abb. 1. *Tropinota hirta* in einer Knospe. Vergrößerung etwa 2fach.



phot. cand. B. Jerwin.

Abb. 2. *Tropinota hirta* auf Kirschblüten. Vergrößerung etwa $1^1/_2$fach.

Beinpaare und des Kopfes fast senkrecht in den Boden, wo sie vor allem nachts über verblieben. Die Vorliebe für das Fliegen scheint im allgemeinen nicht sehr groß zu sein. Nur bei prallem Sonnenschein flogen die Tiere von der Pinzette ab und auch — lebhaft schwärmend — vom Boden ihrer Behausung auf; die Käfer sind dann relativ ausdauernde Flieger. Dabei war eine deutliche Tendenz zum Licht bezw. gegen die Sonne zu fliegen, zu sehen. Ob letzteres nicht nur eine Folge der Gefangenschaft ist, bleibe dahingestellt.

Da in der Literatur angegeben ist, daß diese Käferart ein Rapsfeld schwer geschädigt hätte, wurden den Käfern Rapsblüten vorgesetzt. Diese wurden auch gern angenommen, jedoch war nicht zu beobachten, daß die Käfer die Blüte abfraßen, sie suchten vielmehr auch hier mit dem Kopf am Blütengrunde. Bei Lupenbeobachtung konnten dort keine Schädigungen festgestellt werden. Ein Käfer wurde beobachtet,

[1]) Als weitere Schreckreaktion kommt mit größter Regelmäßigkeit hinzu, daß die Tiere nach einem solchen Fall defäzieren. Es wurde dies für die Untersuchung der Exkremente des öfteren experimentell ausgenutzt.

wie er andauernd Reibebewegungen an einer noch geschlossenen Anthere ausführte, als ob er nach Pollen suchen würde. Gelegentlich wurde die gleiche Beobachtung an offenen Antheren von Apfelblüten gemacht. Hier suchte ein Käfer mit Erfolg den Pollen abzulösen. Mit Blüten mit verwachsener Korolle oder Korollenröhre (Flieder, Primel u. a.) weiß der Käfer nichts anzufangen.

Ein Käferpaar konnte auch bei der Begattung beobachtet werden. Die Tiere bleiben während $^1/_2$ Stunde in dieser Haltung. Das kleinere Männchen hielt sich auf den Flügeldecken des Weibchens fest, trotzdem dieses anfangs durch heftige Bewegungen des dritten Beinpaares das Männchen abzustreifen suchte. Immer von neuem brachte das Männchen das Begattungsorgan an das Hinterende des Weibchens heran, wenn es durch eine Bewegung aus der Stellung gebracht worden war. Der bräunliche Spermafaden riß nur bei sehr heftigem Stellungswechsel der Tiere. Das Weibchen bewegte sich mit dem Männchen im Terrarium und fraß auch während dieser Zeit an Blüten. Bei dem beobachteten Pärchen war das Männchen kleiner, seine Behaarung matter und mehr grau, gegenüber der braungelben lebhaften Färbung des Weibchens. Da die Exkremente des Käfers durch ihre leuchtend gelbe Farbe auffielen, wurden sie einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung unterzogen. Es stellte sich heraus, daß die Exkremente reinen Kirschpollen darstellten. Eine Untersuchung auf Keimfähigkeit des Pollens auf Rohrzucker-Agar (10% Würfelzucker, 1,5% Agar) ergab, daß einige Pollen noch keimten und normale, lange Pollenschläuche entwickelten. Die weitaus größte Menge des Pollens hatte allerdings die Keimfähigkeit verloren. Zahlreiche Pollen waren entfärbt.

Nach all diesen Beobachtungen zu schließen, ernährt sich der Käfer von Ausscheidungen des Blütengrundes, vielleicht auch von der Exine des Pollens, während Pollenkörner als solche für ihn unverdaulich sind. Weder die Beobachtungen des lebenden Tieres noch die mikroskopische Untersuchung der Exkremente gaben Anhaltspunkte für eine Fraßtätigkeit dieser Käfer an den vorgelegten Pflanzen. Damit erscheint uns die Schädlichkeit dieser Art zumindest fraglich zu sein; da ihr Haarpelz dagegen nach einem Blütenbesuch übervoll mit Pollen bedeckt ist, können sie sicher bei zahlreicherem Auftreten in blühenden Kirschbeständen als Pollenüberträger eine Rolle spielen.

Da es uns an Möglichkeiten zur weiteren Untersuchung der *Tropinota hirta* fehlt, teilen wir diese gelegentlichen Beobachtungen mit und hoffen, damit einen kleinen Beitrag zur Biologie dieser Art zu bringen, der zu weiteren Beobachtungen Anlaß gibt.

Schriften:

Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, IV. Aufl., V. Band. S. 349.

Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1. Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

7. Studium der Pathologie.

Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur für das Jahr 1932. Von Oberregierungsrat Prof. Dr. Morstatt. Verl. von P. Parey und J. Springer Berlin 1933.

Mit unermüdlichem Bienenfleiße hat der Verfasser mit seinem Büro in der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem die nach Ursachen der Erkrankung von Kulturpflanzen und dann nach den erkrankten Pflanzen selbst geordneten Literaturlisten zusammengestellt. Dieser Hauptmaterie voran geht ein kurzer Abschnitt für allgemeine pflanzenpathologische Gebiete (S. 1—7) und es folgt am Schluß die Literatur über die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten.

Diese Literatursammlung auf 259 Seiten beschränkt sich wie bei allen vorhergehenden Jahresberichten auf Titelangaben von Zeitschriftartikeln oder Büchern. Tubeuf.

Taschenatlas der Gemüsekrankheiten. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. O. Appel, Direktor der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, unter Mitwirkung von Dr. H. Bremer, Leiter der Zweigstelle der Biol. Reichsanstalt Aschersleben. Mit 24 Farbendrucktafeln nach Originalen von A. Dressel. (Pareys Taschenatlanten Nr. 11) Verl. von P. Parey-Berlin SW11. Geb. RM 5,—(Partiepreise).

Der Gemüsebau hat in Deutschland eine ungeahnte Ausdehnung erhalten und zwar sowohl der Feldgemüsebau als auch der Gemüsebau in Siedlung und Garten. Sie rechtzeitig zu bekämpfen, schützt vor großen Verlusten. Diese Kulturen gesund zu erhalten und auftretende Krankheiten zu bekämpfen, ist der Zweck des kleinen Büchleins mit seinen trefflichen Abbildungen. Der begleitende Text erläutert in kurzer, für Jedermann verständlicher Form das einzelne Krankheitsbild und seine Ursachen und gibt die wirksamsten Bekämpfungsmaßnahmen an. Die Appelsche Anleitung ist jedem der Gemüse baut, Gärtnern wie Laien warm zu empfehlen. D. Red.

Flora von Württemberg und Hohenzollern. Zum Gebrauch auf Wanderungen, in Schulen und beim Selbstunterricht. Bearbeitet von Karl und Franz Bertsch, Ravensburg. Mit 55 Abbildungen. Geh. ℳ 5.80, Leinw. ℳ 6.80. J. F. Lehmanns Verlag, München.

Die Flora von Württemberg stützt sich zwar auf die Flora von Eichler-Kirchner, hat sich aber so selbständig und abweichend zu gestalten gesucht, daß sie als eine neue Flora auftritt. Paul hat schon einen Vorzug von ihr hervorgehoben, das ist die Beifügung von ökologischen Angaben. Sie ist aber auch eine Bestimmungsflora und daher reich an Bestimmungstabellen. Abbildungen, welche die Flora von Garke und jene von Wagner so beliebt gemacht haben, fehlen fast ganz. Die pflanzengeographischen Areale des Gebietes dieser Flora sind in einer beigegebenen Karte ersichtlich. Um die Nomenklaturregeln kümmert sich der Verfasser nicht allzuviel, was begreiflich ist, denn er will sich auf einen Standpunkt des Vernünftigen stellen und nicht

auf den erzwungen-bürokratischen. Dieses Freiheitsgefühl prägt sich aber auch in den Tabellen aus und setzt sich auch über morphologische Begriffe hinweg. Das ist nicht gut zu heißen. Das Buch beginnt: *Coniferae*, Nadelhölzer.

1. Frucht beerenartig: Scheinbeere scharlachrot: *Taxus*.
2. Scheinbeere schwarzblau: *Juniperus*.

Es müßte heißen:

1. Same umhüllt von rotem Becher (*Arillus*): *Taxus*.
2. Beerenzapfen, schwarzblau: *Juniperus*.

Verfasser fährt fort: Frucht ein holziger Zapfen, statt: Samen auf den Schuppen holziger Zapfen. Bei *Chamaecyparis* heißt es „Schuppen neben einander liegend, statt: zentralgestielte Schuppen neben einander stehend.

Ich will annehmen, daß die Dikotylen als Hauptmasse der Flora präziser charakterisiert sind. Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.).

Nelson Ray. Investigations in the mosaic disease of bean (Phaseologus vulgaris L.). — Techn. Bull. agric. Exper. Stat. Michigan State Coll. Agric., Sect. of Bot., 1932,

Die Mosaikkrankheit der Gartenbohne ist ein sehr komplizierter Komplex, da sie kein einheitliches Gesamtbild ergibt: Auf dem Blatt hellgelbe Flecken, wechselnd mit dunkelgrünen, ferner Kräuselung und Verkrümmung der Blattspreite, deren Rand oft nach unten gebogen ist. Solche Pflanzen gedeihen nicht gut, bleiben aber am Leben. Vorläufig ist ganz widerstandsfähig die Sorte Robust. Das Virus wird nicht oder fast nicht übertragen durch die Blattlaus *Macrosiphum solanifolii* und durch Bohnenblattflöhe, sondern durch die Samen. Die Infektion hängt davon ab, ob der Gefäßbündelstrang zum Samen das Virus schon enthält; das Virus wurde gefunden im Siebteil der Gefäßbündel und vermag sich auch im Meristem auszubreiten. Sehr fraglich ist es, ob die Krankheit mit irgendwelchen Körperchen in den Zellen zusammenhängt. Die künstliche Übertragung wird dadurch erschwert, daß in den kranken Pflanzen das Virus unregelmäßig verteilt ist. Die Krankheit ist sicher weniger ansteckend als die Tabakmosaikkrankheit. Ma.

Thung, T. H. De Krul- en Kroepoekziekten van tabak en de oorzaken van hare verbreiding. (Die Krankheiten des Tabaks „Krul" und „Kroepoek" und die Ursachen ihrer Verbreitung.) Meded. Nr. 72, Proefstat. v. Vorstenlandsche Tabak, Klaten, Java, 1932, 50 S. (Holländ.)

Beide Krankheiten verursachen am Tabak unregelmäßigen Blattnervenverlauf, wodurch Kräuselung entsteht. Auf den Nerven entstehen auch Auswüchse. Die Ursache ist ein Virus, das nicht durch Samen, sondern durch Aleurodiden (Schildläuse) übertragen wird, die das Virus von anderen *Nicotiana*-Arten und Tomaten, die nächst den Tabakplantagen wachsen, verschleppen. Junge Tabakpflanzen leiden durch die Krankheit am meisten. Den ganzen Komplex will Verfasser zunächst genau studieren, um dann erst Bekämpfungsmittel anzugeben. Die Krankheit ist auch in Dalmatien unter dem Namen „Faltenzweig" schon früher beschrieben worden. Ma.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

Ernährungs- (Stoffwechsel)-Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

von Degen, Arpád. Adonis-Vergiftung. Fortschritte d. Landwirtschaft, 7. Jg., 1932, S. 556.

Luzernenheu aus Debrecen, das als Unkraut die giftige *Adonis phoenicea* (= *A. aestivalis*) besaß, wirkte auf Pferde nach Verfütterung katastrophal: 4 gingen ein, 2 erholten sich. Die Herzdegeneration (schweres Atmen, Röcheln) ist auf die Wirkung von Adonin, die hämorrhagische Magen- und Darmentzündung auf einen anderen, noch unbekannten Giftstoff zurückzuführen, dessen Wirkung durch die Gegenwart von Saponin noch erhöht wird. Die Luzerne dürfte auf einem vorher durch *Adonis* verunkrauteten Weizenfeld angebaut gewesen sein; die in der Erde gebliebenen Adonisfrüchte sind dann aufgegangen. Verfasser hat festgestellt: Schwein und Gans verweigern die Aufnahme von Adonisfrüchten; bei großem Hunger griffen sie zu und magerten ab. Jedenfalls darf man in Mühlenwicken oder -Raden und in anderen, Fütterungszwecken dienenden Getreideabfällen die Beimengung nicht dulden. In je 100 g enthülsten Esparsettesamen fand er einmal 26 Früchte des genannten Unkrautes! Es ist ein gefährliches! J. H. Maiden bemerkte 1912 die gleiche Giftigkeit bei *Adonis autumnalis*, auch Luzerneheu infizierend, in NS-Wales; auch da gingen einige Pferde ein. Ma.

Eidmann, F. E. Die niederländisch-indische forstliche Versuchsstation in Buitenzorg (Java). Allgem. Forst- und Jagdztg., S. 113, 1932.

Der Djati (*Tectona grandis*) wird nach gründlicher Bodenbearbeitung im Verbande 1 : 2 m in Reihen gesät. Die Zwischenstreifen sind, wenn man sie unberührt läßt, bald mit Gräsern, vor allem mit dem hartnäckigen Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) bedeckt, das sich sehr schnell ausbreitet, bis 15 cm Tiefe einen dichten Wurzelfilz bildet und auf geringeren Böden den Wuchs der *Tectona* in gefährlichster Art beeinträchtigt. Man muß daher mit dem Djati eine bodenbedeckende Pflanze aussäen, die nicht konkurrierend wirkt, über den Graswuchs Herr wird und reichliches Blattwerk bildet. Vorläufig eignet sich dazu namentlich *Acacia villosa*. Matouschek.

Lehmann, Paul. Die umstrittene Nutzwirkung der Rauchgase. Wien. Allg. Forst- u. Jagdztg., 50. Jg., 1932, S. 188.

Die von Schmidt studierte Turbulenz in der Atmosphäre zwingt Abschied zu nehmen von der beliebten Vorstellung, daß das SO_2, weil schwerer als das CO_2, rascher zu Boden sinkt und deshalb von einer gewissen Entfernung an nicht mehr vorhanden ist, so daß von da ab das CO_2 zur wohltätigen Wirkung für die Pflanzen kommt. Auch die mit dem Kohlenrauch mitströmende H_2SO_3, H_2SO_4, HCl- und HF-Säure usw. verhalten sich genau so; von einem gewissen Verdünnungsgrade ab sind diese Säuren chemisch mit derzeitigen Mitteln nicht mehr nachweisbar. Glücklicherweise spielen solche geringe Mengen für den pflanzlichen Organismus fast keine Rolle mehr. Sobald 1 Liter Luft 1 Tausendstel des ursprünglichen Gehaltes an SO_2 enthält, so hat sie auch tausendmal weniger der ursprünglich im Rauche vorhandenen CO_2. Da der Luft an und für sich ein bestimmter CO_2-Gehalt eigen ist, so muß der tatsächlich vorhandene CO_2-Wert eben um diesen Betrag größer sein. Jeder Überschuß an CO_2 nützt den Pflanzen, die ja mehr von diesem Gase verwenden können, als wirklich in der Luft von ihm vorhanden ist. Die Gesetze der Turbulenz besagen, daß die Schadwirkung der dem Schornstein entströmenden Gase sehr rasch mit der Entfernung vom Kamin zunimmt, um dann

weiterhin sehr langsam wieder abzunehmen. Erst in recht großen Entfernungen von der Rauchquelle gibt es ein Plus an CO_2, so daß die Bäume wohl einen Holzzuwachs aufweisen könnten. Für den Fall, daß die 25—50 km südwestlich der Mürzforste in Steiermark gelegenen Industrien in einem einzigen Zentrum vereinigt wären und daß sie (nach Steinbichler) täglich 3 Millionen Kilogramm CO_2 erzeugen, beträgt dieses Plus an CO_2 0,004 Volumprozent. Da aber viele andere Faktoren mitwirken (Bodenatmung, Assimilationsverschiedenheiten der einzelnen Kulturpflanzen usw.), so kann man dennoch über die Größenordnung der negativen und positiven Rauchwirkung kaum Genaueres aussagen. Ma.

Gaßner, E. Methodik der Prüfung auf Winterfestigkeit bei Getreide und Nutzanwendung der Ergebnisse für die praktische Pflanzenzüchtung. Mitteilungen der D.L.G., **47**, 793, 1932.

Da weder die Bestimmung des Zuckergehaltes noch die Prüfung von Preßsäften auf ihren Gehalt an gelösten Stoffen (mit Hilfe des Refraktometers) ein sicheres Maß für die Frostresistenz des Wintergetreides lieferten, blieb nur die direkte Prüfung der Pflanzen auf ihre Widerstandsfähigkeit durch den Gefrierversuch übrig, um insbesondere dem Getreidezüchter über die Frosthärte seiner Züchtungen sichere Auskunft zu geben. In Gliesmarode bei Braunschweig ist zu diesem Zwecke ein Institut für solche Frosthärteprüfungen mit Reichsmitteln geschaffen, über dessen Einrichtung Gaßner hier berichtet, und das im Winter 1929/30 seine Tätigkeit begann. Die Zahl der Untersuchungen bezw. Einsendungen der Züchter stieg von 124 in dem genannten Winter auf 455 im Winter 1930/31 und 696 im Winter 1931/32 und wird im Winter 1932/33 voraussichtlich bereits die Zahl 1000 überschreiten. Behrens.

Rabinovitz-Sereni, D. L'azione dei raggi luminosi visibili di differente lunghezza d'onda sull' accrescimento, sulla sporificazione e sulla pigmentazione dei funghi in coltura pura. (= Einfluß des Lichtes verschiedener Wellenlänge auf Wachstum, Sporen- und Pigmentbildung von Pilzen in Reinkulturen.) Boll. Staz. Pat. veget. N.S., Bd. 12, 1932, S. 81. — Ital.

Pigmentbildung erfolgt bei vielen saprophytischen und parasitischen Pilzen bei kurzwelligen, rotem und gelbem Lichte, doch auch bei völligem Lichtmangel. Nur bei solchem Lichtmangel werden Konidien nicht gebildet, sonst in allen Spektralbezirken. Wachstum und Sporenbildung wird bei *Botrytis cinerea* durch blaues Licht stark gefördert, Licht jeglicher Art hemmt aber die Sporenbildung von *Helminthosporium gibberosporum*. Ma.

B. Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Berthold, Th. Zur Verhütung der Wildfeuerkrankheit im Tabaksaatbeet. Mitteilungen der D.L.G., **47**, 794, 1932.

Das „wild fire", die Fleckenbakteriose des Tabaks, wird fast ausnahmslos schon im Saatbeet vom Boden aus auf die Pflanzen übertragen, so daß das Keimfreimachen der Saatbeete durch Sterilisieren, wie es in Nordamerika üblich ist, mindestens den gleichen, wenn nicht mehr Erfolg verspricht wie die in Amerika allgemein übliche Behandlung der Pflanzen mit Kupferkalkbrühe. Zur Sterilisation des Bodens dient entweder Tränkung des Bodens mit Formaldehydlösung (1 Teil käufl. 40%igen Formaldehyd auf 50 Teile

Wasser) oder Erhitzung. In den Südstaaten Nordamerikas wird diese meist durch Abbrennen von Reisig- oder Blockholz auf dem Boden vorgenommen. Besser und sicherer aber ist Sterilisation mit Wasserdampf, die besonders in den Nordstaaten allgemein eingeführt ist. Das dabei übliche Verfahren wird beschrieben und dem deutschen Pflanzer empfohlen. Behrens.

c. Phycomyceten.

Hollrung, M. 100 Jahre Kartoffelkrankheit. Ein kritischer Rückblick. Kühn. Archiv, 33. Bd. IV + 94 Seit., 1932.

Der kritische Rückblick auf die vom Verfasser klar herausgearbeiteten bisherigen Forschungsresultate besagt: Mit der Behauptung, daß *Phytophthora infestans* den Erreger der Krankheit bildet, hat die Wissenschaft von der Kraut- und Kartoffelfäule ihren Abschluß nicht erreicht. Anlässe unparasitärer Natur, wie Bodenart, Dungweise, Sorteneigenart, Anbauverfahren, bereiten den Boden für das Eingreifen von *Phytophthora* ausschlaggebendst vor. „Ohne *Phytophthora infestans* zwar keine sichtbare Kartoffelkrankheit, ohne Schwächung der Kartoffelpflanze aber auch keine *Phytophthora infestans*." — Dringend nötig ist es, die vielen Lücken in unserer bisherigen Kenntnis von der Kartoffelkrankheit baldigst auszufüllen. Die wahre Pflanzenpathologie geht aus der Pflanzenphysiologie hervor und bedient sich der Mykologie, Entomologie, Chemie und Physik als Hilfsmittel, ganz wie die Humanmedizin, zu der sie ein Seitenstück bilden sollte. — Verfasser unterscheidet zwischen Abwehr und Vernichtung des Pilzes. Die vorbeugenden Maßnahmen sind mechanische und physiologische: Zu den ersteren gehören Hochhäufeln, Walzen, Auslegetiefe, Ernteweise und Behandlung der Kartoffelernte in der Miete, zu den letzteren Bodenentfeuchtung, Zufuhr von Nährstoffen, tonische Wirkung der Blattbekupferung, Sortenauswahl, Die den Pilz vernichtenden Mittel sind teils mechanische, teils chemische: Zu den ersteren gehören Staudenabkrautung, Abtrocknenlassen des Krautes vor der Ernte, zu den letzteren das Bespritzen mit Cu-haltigen Mitteln. Knollen- und Bodenentseuchung. — Die erschöpfende Arbeit enthält aber auch die wichtigeren Marksteine der „Kartoffelkrankheit" seit 1769 bis zur Jetztzeit, die Heimat und das Verbreitungsgebiet nebst dem Umfange des Schadens. Dazu eine Übersicht des bisher Erforschten in 44 klaren Sätzen. Ma.

Kusano, Shunsuke. The Host-Parasite Relationship in Olpidium. Journ. College of Agric. Imper. Univ. Tokyo, Bd. 11, 1932, S. 359.

Olpidium Viciae und *O. Trifolii* fand man bisher auf freiem Felde nur auf *Vicia unijuga* und *Trifolium repens*. Infektionsversuche zeigten aber, daß diese Pilze außer vielen anderen Leguminosen auch Vertreter von 18 dikotyledonen Pflanzenfamilien und sogar Araceen befallen können. Es kommt zur Bildung von Tumoren oder die Pflanzenart ist nur Pilzträger, ohne daß es zu Krankheitssymptomen kommt. Die Wirtspflanzen, die bezüglich *O. Viciae* den 1. Typus vorstellen, d. s. *Vic. unijaga*, *V. Faba* und *Pisum sativum*, sind bezüglich *O. Trifolii* der 2. Typus (also reine Pilzträger). Doch gilt auch das Umgekehrte bezügl. anderer Wirtspflanzen. Alle parenchymatischen Gewebe der verschiedenen Pflanzen, die für die Infektion empfänglich sind, üben eine positive Chemotaxis auf die Schwärmzellen, Gameten und Planozygoten aus, was auch für den Zellsaft gilt. K-Verbindungen üben auf die Schwärmzellen beider Pilzarten auch eine chemotaktische Wirkung aus. Eine merkliche Verminderung des K-Gehaltes der Zellen übt auf die Pilze auch eine schwächere Attraktion aus. Die Wasserstoff-Ionenkonzentration im Zellsaft

hat mit der Infektion der Zelle nichts zu tun. Manche empfänglichen Pflanzenarten bleiben auf dem Felde uninfiziert, weil der Parasit infolge der morphologischen und anatomischen Charaktere jener abgehalten wird, sich ihren empfänglichen Zellen zu nähern. Die morphologischen Unterschiede zwischen den beiden Pilzarten sind nur geringe; die Wirtspflanzen dieser sind die gleichen, doch gibt es bei bestimmten Wirtspflanzen im Befall einen klaren Unterschied. Ma.

Moritz, O. Die Fußkrankheiten des Weizens. Mitteilungen der D.L.G., **47**, 957, 1932.

Verfasser unterscheidet Schwarzbeinigkeit, bei der die Wurzeln Sitz der Krankheit sind und am Halmgrunde die schwarzen Perithezien des Erregers *Ophiobolus graminis* auftreten, und Lagerfußkrankheit, bei der die Wurzeln nicht oder wenig in Mitleidenschaft gezogen und die unteren Halmglieder Sitz der Krankheit sind. Die Ophiobolose ist besonders die Krankheit leichter, nicht unbedingt weizenfähiger Böden. Maßvolle Fruchtfolge und Erhaltung der Bodengare sind erfahrungsgemäß die besten Mittel zur Vermeidung der Krankheit. In garem tätigen Boden gelingt auch im Laboratoriumsversuch die Infektion mit *Ophiobolus* nicht. Abtötung des Kleinlebens durch Erhitzen auf 100 ° C zerstört die Fähigkeit des Bodens zur Verhinderung der Ansteckung. Aber durch Zusatz geringer Mengen tätigen Bodens gewinnt solcher Boden seine Immunität zurück. Danach sind Wahl des geeigneten Bodens für den Weizenanbau, geeignete Fruchtfolge und alle Maßnahmen zur Förderung der wirklichen Gare (nicht nur des Krümelzustandes des Bodens) die einzigen Mittel zur Verhütung der Ophiobolose. Für die Lagerfußkrankheit, von Schaffnith Halmbreche genannt, gelten diese Beziehungen zur Bodengare usw. nicht. Sie wurde besonders nach Wicken, Klee, Erbsen als Vorfrüchten beobachtet, insbesondere an Weizen, der früh gesät war, sehr üppig in den Winter ging und meist auch den Winter gut überstand. Danach scheint es sich zu empfehlen, den Weizen nicht allzu früh auszusäen und nicht allzu reichlich mit Stickstoff zu düngen. Von anderer Seite ist sofortiges Tiefpflügen der Vorfruchtstoppel empfohlen, ohne vorheriges Schälen. Die Lagerfußkrankheit tritt im Gegensatz zur Ophiobolose auch auf ausgezeichneten Weizenböden verheerend auf. Beiden Krankheiten ist natürlich die Erhöhung der Gefährdung durch Vermehrung und Intensivierung des Weizenbaues gemeinsam. Über den Pilz oder die Pilze, die das Übel verursachen, herrscht noch keine Klarheit. Entgegen den Ergebnissen von Rathschlag und Feistritzer gelang in der Zweigstelle Kiel-Kitzeburg der Biologischen Reichsanstalt die Erzeugung der Krankheit durch Infektion mit Fusarien nicht, in Bestätigung der Ergebnisse, zu denen Schaffnit gekommen ist. Es gelang aber, aus dem befallenen Halmgrunde einen Pilz zu isolieren, der sich von dem von Foex und Rosella gefundenen und zunächst als „Pilz X" bezeichneten, später als *Cercosporella herpotrichoides* erkannten Pilz nicht unterschied, aber, ebenso wie die Foexsche Form, nur sehr geringe Neigung zur Sporenbildung besaß. Ob dieser Pilz wirklich der Urheber der Krankheit ist, und ob er nach dem Verfahren der französischen Forscher — Behandlung der jungen Saat mit verdünnter Schwefelsäure — mit Erfolg zu bekämpfen ist, müssen weitere Untersuchungen lehren. Behrens.

Oberstein. Das Problem der Umstellung auf krebsfeste Kartoffelsorten. (Nach niederschlesischen Erfahrungen 1929—1931.) Blätter f. Pflanzenbau u. Pfl.-Züchtung, Tetschen a. E., 1932, S. 4, 35.

Als Versuchssorten für krebsfesten Ersatz der neuerdings als Exportsorte begehrten „Böhms allerfrüheste Gelbe" empfiehlt Verfasser zu prüfen die Sorten Frühgold, Flava, Golfragis, Abendstern, Böhms Mittelfrühe. Bei den mittelfrühen Gelben und Weißen klafft noch die größte Lücke in der Umstellungsfrage. Krebsfeste Ersatzsorten für „Cimbals Mittelfrühe" fehlen völlig. Ma.

d. Ascomyceten.

Jochems, S. C. J. Spikkel in Deli-Tabak. (= Die Tüpfelkrankheit auf Deli-Tabak.) Mededeel. van het Deli-Proefstation Medan, 1931, Nr. 72, 34 S. Holländisch.

Befällt die „Spikkel"-Krankheit die Tabakpflanzen auf dem Felde, so entstehen auf dem Blatte weißlich bis lichtbräunliche Flecken, 1—10 mm im Durchmesser, stets mit einem Pünktchen von grauem Mycel in der Mitte. Der Tabakpflanzer auf Sumatra spricht von einem „Veldspikkel". Werden die Blätter aber erst in Trockenscheunen befallen, so bilden sich blaue bis dunkelblaue oder schmutziggrüne Flecken mit heller gefärbter Mitte; der Pflanzer spricht da von einem „Schuurspikkel". In beiden Fällen ist als Ursache der Fleckbildung, die auf beiden Blattseiten auftreten kann, der obligate Parasit *Cercospora nicotianae* Ell. et Ev. anzusehen. Pflückreife Blätter sind baldigst zu ernten und die Trockenscheunen gründlichst zu lüften — aber es liegt nur ein Teilerfolg vor. Wirksamere Bekämpfungsmittel kennt man nicht. Da Deli-Tabake meist als beste Deckblätter für Zigarren verwendet werden, kann sich der Schaden stark auswirken. Matouschek.

Sengbusch, R. von. Das Verhalten von Solanum racemigerum gegen den Erreger des Tomatenkrebses (Didymella lycopersici)[1]). Der Züchter, 5. Jg., 1933, S. 25—26.

Impfte Verfasser keimende Samen, 2—3 Wochen alte Sämlinge oder 2 Monate alte Pflanzen von *Solanum racemigerum* und *S. lycopersicum* mit Schaffnitschen Reinkulturen des Pilzes *Didymella lycopersici*, so starben alle drei Stadien ab. Da es vorläufig keine krebsresistenten Formen der Tomate gibt, und weil Bekämpfungsmöglichkeiten des Krebses unbekannt sind, kann man nur folgende Wege zwecks Züchtung *Didymella*-resistenter Sorten beschreiten: Prüfung der in der Heimat der Tomate (Amerika) vorhandenen Formen auf Krebsresistenz und anderseits der Versuch einer Selektion innerhalb der vorhandenen Sorten im großen. Denn die Verheerungen des Tomatenkrebses nehmen in Mitteleuropa bedenkliche Formen an. Ma.

Sengbusch, R. von, und Loschakowa-Hasenbusch, N. Immunitätszüchtung bei Tomaten. Vorläufige Mitteilung über die Züchtung gegen die Braunfleckenkrankheit (*Cladosporium fulvum* Cooke) resistenter Sorten. Der Züchter, 4. Jg., 1932, S. 257.

Heute sind fast alle Länder, die Treibhaustomaten bauen, mit *Cladosporium fulvum* verseucht; die Schäden betragen bis 100%! *Solanum racemigerum* ist immun gegen die 1932 in Müncheberg i. M. vorhanden gewesenen Formen des Pilzes. Die Ergebnisse der F_2-, F_2- und F_3-Generation der Kreuzung *S. racemigerum* × *S. lycopersicum* (anfällige Sorten) besagen, daß die Immunität durch einen dominanten Faktor bedingt ist. Aus diesen Kreuzungen wird man wohl bald großfrüchtige immune Tomaten erhalten. Die Sorte Stirling Castle ist resistent, aber nicht immun gegen *Clad. fulvum*; ihre Resistenz beruht auf rezessiven Faktoren. Ma.

[1]) Soll nicht mehr „Krebs", sondern Stengelfäule heißen. D. Red.

e. Ustilagineen.

Flor, H. H. The production of bunt chlamydospores in the vegetative tissue of the wheat plant. Phytopathology, Bd. 22, 1932, S. 661—664.

Man infizierte im Gewächshaus Weizenpflanzen mit *Tilletia* und brachte sie durch künstliche Beleuchtung zur Ährenbildung. Es erschienen an den unteren Knoten neue Halme, die oft stark deformiert waren. Auf solchen Halmen gab es warzige Gebilde, welche die Chlamydosporen von *Tilletia* enthielten. Sie waren zwar kleiner als die normalen, besaßen aber die typischen Wände, und zwar glatte, wenn man zur Infektion *Till. levis*, und netzartige, wenn man *T. tritici* verwendet hatte. Ma.

Winkelmann, A. Versuche zur Bekämpfung des Gerstenflugbrandes mit chemischen Mitteln. Fortschritte d. Landw., 7. Jg., 1932, S. 535.

Wie ist es zu erklären, daß in Amerika der Gerstenflugbrand mit chemischen Mitteln bekämpfbar ist (nach Tisdale, Tapke und Leukel), in Deutschland nicht? Die Ursachen liegen in folgendem: Bei diesem Brande gibt es zwei Infektionsarten: Die eine ähnelt dem Hartbrand und der Streifenkrankheit — dann ist er mit chemischen Mitteln zu bekämpfen —, die andere entspricht der beim Weizenflugbrand gänzlich —, da versagt die Behandlung mit chemischen Mitteln. Vielleicht handelt es sich um verschiedene biologische Rassen des Erregers oder sogar um 2 verschiedene Erreger. Für Deutschland steht fest, daß oft Blüteninfektion vorliegt; ob aber zwei verschiedene Infektionsarten hier vorliegen, weiß man noch nicht. Man wende daher — so wie früher — für die Bekämpfung des Gerstenflugbrandes die Heißwasserbeizung und zwar zweckmäßigerweise zur gleichzeitigen Bekämpfung der Streifenkrankheit beim Vorquellen und dem Dauerbad statt des Wassers eine Lösung von solchen Mitteln, die sich bei der Bekämpfung der Streifenkrankheit bewährt haben. Bei der Heißwasserbeizung gilt es 4 Stunden vorquellen in Wasser von 25—30°, dann 10 Minuten Eintauchen in Wasser von 50—52°, beim „Dauerbad" um ein zweistündiges Tauchen in Wasser von 40—45°, doch ist das Halten dieser Temperatur recht schwer. Ma.

f. Uredineen.

Schmidt, E. W. Über eine pathologische Fettbildung im Zuckerrübenblatt. Berichte d. Deutsch. bot. Ges., **50**, 472 ff., 1932.

In Zuckerrübenblättern, die die ersten Zeichen des Befalls durch *Uromyces betae* in Gestalt vereinzelter, winziger Uredosporenlager zeigten, fand der Verfasser in der nächsten Umgebung dieser Lager eine ungewöhnliche Anhäufung von Fetttröpfchen, die dann auch die Zellen solcher Infektionsstellen zeigten, die noch keine Uredo aufwiesen, sondern wo nur der Keimschlauch einer Rostspore in das Blatt eingedrungen war. Fettanhäufung im Blattparenchym ist geradezu ein typisches Kennzeichen des Befalls durch *Uromyces betae*. Der Nachweis gelang am besten nach Erhitzen von Flächenschnitten der Blätter in einem Tropfen Chloralhydratlösung unter Deckglas, Färbung durch Zusatz alkoholischer Sudanglyzerinlösung in der Hitze nach Entfernung der überschüssigen Chlorhydratlösung, Auswaschen mit Glyzerin und Zusatz eines Tropfens konzentrierter Schwefelsäure, in der auch die Myzelfäden besser sichtbar werden. Ob auch bei anderen Nährpflanzen und Rostarten die Fettanhäufung sofort nach der Infektion auftritt, konnte bisher nicht mit Sicherheit entschieden werden. Behrens.

h. (gemischt).

Koehler, Benjamin and Hobbert, James, R. Corn Diseases in Illinois. — Illionis Agric. Exper. Stat., Bull. 354, 1930.

Appleton, W. H. Applying the Cure. — Better Crops with Plant Food, Bd. 18, Nr. 1, 1932, S. 13.

Williams, C. B. Results of Soil Fertility Investigations. — 53. Ann. Report of North Carolina Agric. Exper. Stat. 1932, S. 49.

Drei Fäulen gibt es bei der Maispflanze: 1. Kolbenfäule, die in Illinois auf allen Feldern auftritt. Ist *Diplodia zeae* die Ursache, dann bilden sich bei frühem Befalle verkümmerte, braune Kolben; bei spätem kriecht das Pilzmyzel zwischen den sonst normal entwickelten Körnerreihen umher. Besonders anfällig sind die infolge Kalimangel spät reifenden Pflanzen. Ist *Gibberella saubinetii* die Ursache, so werden alle Körner von der Kolbenspitze angefangen, befallen. Liegt *Fusarium moniliforme* vor, so befällt der Pilz meist nur unregelmäßig einzelne Körner der Kolben. Die Fäule ist rosa gefärbt. II. Stengelfäule ist auf verschiedene saprophytische Pilzarten zurückzuführen, die die Knotengewebe von kalimangelkranken Pflanzen derart zerstören, daß die sich gelbverfärbenden Pflanzen leicht vom Wind umgeworfen werden. — III. Wurzelfäule ist hervorgerufen durch *Gibb. saubinetii* und *Pythium arrhenomanes*: Zuerst sind die feineren Wurzeln befallen, später das ganze Wurzelsystem, besonders bei Kalkdüngung; hernach fallen die nur 1 m hoch gewachsenen Pflanzen mit ihren sehr schütterkörnigen Kolben oft im August um. Da hilft auch nur reiche Kalidüngung. — Viele instruktive Abbildungen zeigen die Schäden bei allen 3 Arten der Fäule. Ma.

Waterman, Alma, M. Rose diseases: Their causes and control. U.S. Farmers' Bull. Nr. 1547, 1932.

Eine sehr gute Übersicht über die Rosenkrankheiten, bei deren Entstehung viele äußere Faktoren eine große Rolle spielen, da das Wachstum der Rosenstöcke gehemmt wird durch plötzliche Änderungen in der Kultur, durch Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Boden. Da wird anderseits die Anfälligkeit gegen folgende Krankheiten erhöht: Mehltau (*Sphaerotheca pannosa*), Rosenrost (*Phragmidium*), Fleckenkrankheiten (*Phyllosticta*, *Cercospora*, *Septoria*), Schwarzfleckigkeit (*Diplocarpon rosae*) usw. Cu- oder S-haltige Mittel sind empfehlenswert. Gegen den „Stammkrebs", erzeugt durch *Cylindrocladium* oder *Coniothyrium*, hilft nur Verbrennung der erkrankten Triebe und Kupferkalkbrühe. Verfasser behandelt noch die *Botrytis cinerea* (Grauschimmel der Knospen) und die durch *Bacterium tumefaciens* erzeugten Krongallen. Ma.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.)

Goodey, T. Some observations on the biology of the root-gall nematode, Anguillulina radicicola (Greef, 1872). Journ. Helminth., 10. Bd., 1932, S. 33.

Nur das 1. Larvenstadium des Nematoden *Anguillulina radicicola* befällt die Wurzeln von Wirtsgräsern, z. B. *Elymus*; es wächst in der erzeugten Galle rasch heran, häutet sich viermal, um nach 20 Tagen ein noch nicht geschlechtsreifer Jungwurm zu werden. Erste Eiablage 11 Tage nach Begattung; es folgen noch einige Ablagen. In einer Galle entwickelt sich meist

nur eine einzige Wurmgeneration. Nur die ersten Larvenstadien überleben ein Austrocknen der Gallen. Liste der Wirtspflanzen des genannten Wurmes Ma.

Bally, W. Bemesting van Koffietuinen, die door aaltjes besmet zijn. Voorloping verslag. Arch. Koffiecultuur Nederl. Indië, Jg. 6, 1932, S. 43. (Holl.)

Man kann, wie Verfasser zeigt, die Kaffeepflanzen auf Java in nematodenverseuchtem Boden retten, wenn man frühzeitig mit N und P düngt. Diese Tatsache wird weiter verfolgt. Ma.

d. Insekten.

Ghabn, Abd., Aziz, Ali, Els. Zur Biologie und Bekämpfung eines neuen Nelkenschädlings aus der Gruppe der Thysanopteren in Ägypten. Dissert. Ldw. Hochschule, Berlin, 1932, 72 S.

Bei dem Nelkenschädling in den kgl. Gärten Ägyptens *Haplothrips cottei* Vuil. fand Verfasser verschiedene Flügelformen. In seinem Dasein spielt die Temperatur die Hauptrolle: Sterblichkeit bei 30° 90%, bei Temperaturen unter 18° aber 100%. Parthogenese nicht bemerkt; Geschlechtsverhältnisse Weibchen zu Männchen wie 2 : 1. Die Metamorphose die bei den Tubuliferen übliche. Das Insekt ist monophag auf *Dianthus caryophyllus*. Bekämpfung: Spritzmittel unwirksam; es half nur Blausäurevergasung im Winter und zwar bei der Gasdichte 0,25 g und 2½stündiger Einwirkungsdauer. Die erreichte Abtötung war bis 75%. Ma.

Fenton, F. A. and Waite, W. W. Detecting pink bollworms in cotton seeds by the x-ray. Journ. Agric. Res., Bd. 45, 1932. S. 347—348, mit 1 Tafel.

Auf x-Strahlenaufnahmen sieht man das Vorhandensein von der Larve *Pectinophora gossypiella* Saund. in den Baumwollsamen und man kann auch feststellen, ob dieser tot oder noch lebend ist.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Langenbach, R. Zweckmäßiges Gießgerät für die Bekämpfung der Kohlfliege mit Sublimat. Mitteilungen der D.L.G., **47**, 904, 1932.

Beschreibung eines einfachen Apparates zum Begießen der Kohlpflanzen mit je 75 ccm 0,06%iger Sublimatlösung behufs Bekämpfung der Kohlfliege.

Behrens.

Werth, E., und Klemm, M. Apfelblütenstecherbefall und Ernteergebnis. Mit 1 Abb. Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, **12**, 87, 1932.

Die Verfasser wenden sich hier gegen die Angaben M. Schmidts (Der Obst- und Gemüsebau, 1932, S. 70) von „schlimmen" Schäden, bis „über 80% Blütenverlust", im Havelobstbau (Werder a. H.) durch den Apfelblütenstecher, der im Frühjahr im Gefolge der Eiablage die Knospen und im Sommer durch seinen Fraß die Blätter beschädige. Demgegenüber wird gezeigt, daß die Blattbeschädigungen äußerst geringfügiger Natur sind, so daß sie meßbare Ernteverluste überhaupt nicht zur Folge haben können. Was die Zerstörung der Blütenknospen durch den Käfer bezw. seine Maden angeht, so verweisen sie auf drei neuere russische Arbeiten über den Apfelblütenstecher (Aristow, Mosgowoy und Tschugunin im Bulletin of Plant Protection I. Serie. Entomology, 1932, Heft 6), die alle die Anschauung Werths und seiner Mitarbeiter bestätigen, wonach nur unter ganz besonders ungünstigen Verhältnissen wirtschaftliche Schäden infolge Zerstörens der Blütenknospen durch den Blütenstecher entstehen können. Behrens.

Austin, M. D. Observations on the hibernation and spring oviposition of Lygus pratensis Linn. Entom. Monthl. Magaz., 1932, S. 149.

In SO-England überwintert die Wiesenwanze *Lygus pratensis* nur als Vollkerf in Glashausabfällen, Kompost oder an anderen geschützten Stellen; doch auch hier sterben im Winter viele Tiere ab. Im Frühjahr werden die Eier in Knospen und Blütenstengel von *Senecio vulgaris* gelegt. Der Wanzenbefall hört an Chrysanthemen mit Juliende auf, erneuert sich aber später, was auf 2 Generationen des Insekts schließen läßt. Ma.

Gold, H. Ist die Bekämpfung der Blutlaus möglich? Geisenheimer Mitt. über Obst- und Gartenbau, 47. Jg., 1932, S. 191.

Nach Verfasser bewährten sich folgende zwei Mittel im Kampfe gegen die Blutlaus *Eriosoma lanigerum*: Schmierseife und starke Kalidüngung. Erstere trocknet zwar zunächst ein, wirkt aber nach jedem Regen ätzend in den Rissen und an den Wundrändern der Stämme und Äste, in deren Schlupfwinkel man das Mittel zu streichen hat. Der Kalidung ist um den Stamm bis zur Traufweite, und bei starkem Befalle auch über diese hinaus zu geben, weil die Läuse gern an den Wurzeln überwintern. Zu düngen ist nur in den Wintermonaten, weil bei längerem trockenen Wetter unvorteilhaft. Ma.

h. (gemischt), auch Gallen (mit verschiedenen Erregern).

C. Houard, Prof. de Botanique à l'Université Strasbourg. **Les Zoocécidies des Plantes de l'Amerique du Sud et de l'Amerique centrale.** Mit 1027 Abb. im Texte und 1 Karte. Librairie scientifique Hermann et Cie. Paris (V^e^.) 1933. Preis 120 frs. broschürt.

Wir verdanken Professor Houard zwei ähnliche Gallenbestimmungswerke: für die Pflanzen von Afrika, Asien und Australien 1923, mit einem Supplementband, sowie für die Pflanzen von Europa und die Mittelmeerländer 1909 nebst 3 Supplementbänden; ferner ist der Band für die Pflanzen von Nordamerika in Vorbereitung.

Diese Gallenwerke umfassen also die Flora der Erde mit ihren Gallen fast vollständig; sie bilden zusammen ein Standardwerk mit einem ungeheueren Wissensstoff, für einen einzelnen Forscher eine bewunderungswerte Leistung.

Papier und Druck ist erstklassig und die Ausstattung mit vielen hunderten (im ganzen ein paar 1000) Abbildungen ist von allergrößtem Werte bei der Bestimmung und ein Ersatz für ein großes Gallenherbar.

Die Gallen sind nach dem botanischen System der Gallenträger geordnet. Bei den Registern findet man eine alphabetische Liste der Gallenerreger und eine der Gallenträger, ferner eine Liste der literarischen Quellen und Autoren sowie endlich ein Sachverzeichnis.

Der niedere Stand des Franks erleichtert die Anschaffung für viele nichtfranzösische Länder sehr.

Das Buch muß wärmstens empfohlen werden. Tubeuf.

2. Durch höhere Tiere.

d. Vögel.

Werth, E., und Klemm, M. Vogelfraß und Kirschernte. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **12**, 88, 1932.

Während die Schädlichkeit des Apfelblütenstechers von der Praxis überschätzt wird, ist es umgekehrt bei der Beurteilung des Einflusses von Vogelfraß auf die Kirschenernte. In einem Falle, wo der Schaden durch Vogelfraß (Amsel und Stare) zu 20% geschätzt war, ergab die genaue Untersuchung und die Abzählung der gesunden, beschädigten und fehlenden Kirschen einen Verlust von 67%. Behrens.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.